

(2)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-133462

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/136
G02F 1/133
G02F 1/1335
G09G 3/36

(21)Application number : 09-301249

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 31.10.1997

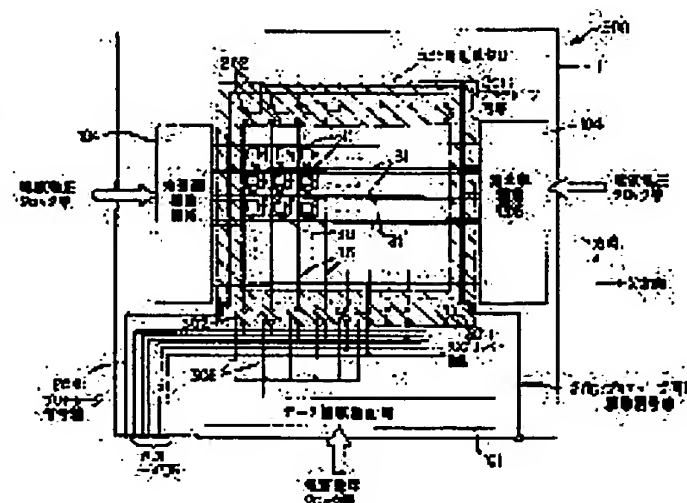
(72)Inventor : MURADE MASAO

(54) LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC INSTRUMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To arrange peripheral circuits such as a precharging circuit, a sampling circuit and an inspection circuit at high spatial efficiency and to increase an effective display area in an active matrix driving type liquid crystal(LC) panel based on the driving of thin film transistors(TFTs).

SOLUTION: An LC device 200 is provided with an LC layer held between a pair of substrates, pixel electrodes 11 formed on a substrate like a matrix and TFTs 30 for controlling the electrodes 11. A precharging circuit 201 for supplying precharge signals to plural data lines 35 prior to image signals and a sampling circuit 301 for sampling picture signals and supplying the sampled picture signals to respective data lines are formed under a light shielding peripheral partition 53.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3792375

[Date of registration] 14.04.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-12661

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 03.07.2003

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The pixel electrode which it came to pinch liquid crystal and was formed in the shape of a matrix between the substrates of a pair at one substrate of the substrate of said pair, The seal member which sticks the substrate of said pair in the perimeter of the screen area specified with said two or more pixel electrodes on one [said] substrate, and surrounds said liquid crystal, The protection-from-light nature abandonment formed along with the profile of said screen-display field at the substrate of said another side between said seal members and said screen-display fields, Liquid crystal equipment characterized by arranging the circumference circuit which consists of a thin film transistor in the location which counters said circumference abandonment formed on preparation ***** and one [said] substrate at the substrate of said another side.

[Claim 2] Two or more scanning lines with which it comes to pinch liquid crystal between the substrates of a pair, and sequential supply of the scan signal is carried out at one substrate of the substrate of said pair, Two or more data lines with which said two or more scanning lines are intersected, and a picture signal is supplied, Two or more thin film transistors connected to two or more of said scanning lines and data lines, The seal member which sticks the substrate of said pair in the perimeter of the screen area specified with said two or more pixel electrodes on two or more pixel electrodes connected to said two or more thin film transistors, and one [said] substrate, and surrounds said liquid crystal, The protection-from-light nature abandonment formed along with the profile of said screen-display field at the substrate of said another side between said seal members and said screen-display fields, In the location which counters said circumference abandonment formed on preparation ***** and one [said] substrate at the substrate of said another side The precharge signal of a predetermined voltage level is preceded with said two or more data lines at said picture signal. Liquid crystal equipment characterized by arranging the circumference circuit which consists at least of one side among the sampling circuits which sample the precharge circuit supplied, respectively and said picture signal, and are supplied to said two or more data lines, respectively.

[Claim 3] It is liquid crystal equipment according to claim 2 characterized by for said circumference circuit being said precharge circuit, and preparing some I/O wiring [at least] of said precharge circuit in said 1st substrate in the location which counters said circumference abandonment.

[Claim 4] It is liquid crystal equipment according to claim 2 or 3 characterized by for said circumference circuit being said precharge circuit, and I/O wiring of said precharge circuit containing the precharge signal line for the power sources for generating said precharge signal, and the precharge circuit drive signal line for the precharge circuit driving signals for making said precharge circuit drive to the timing which makes said precharge signal precede with said picture signal.

[Claim 5] Said some of precharge signal lines [at least] are liquid crystal equipment according to claim 4 characterized by consisting of a conductor of the predetermined width of face formed through the insulator layer on said scanning line so that it might have the capacity of the specified quantity between said scanning lines.

[Claim 6] Said two or more scanning lines are wired, respectively so that it may escape from the both sides of said screen-display field to the direction in which said scanning line extends to said circumference abandonment. Said some of precharge signal lines [at least] In the location which counters said circumference abandonment, it wires through the insulator layer along with one side of said both sides on said scanning line. Said some of precharge circuit drive signal lines [at least] The area to which it wires through the insulator layer and said precharge signal line and said scanning line lap on said scanning line along another side of said both sides in the location which counters said circumference abandonment, So that a difference with the area with which said precharge circuit drive signal line and said scanning line lap

may become under the predetermined value beforehand defined based on the property of the liquid crystal equipment concerned Said scanning line, said precharge signal line, and said precharge circuit drive signal line are liquid crystal equipment according to claim 4 or 5 characterized by being constituted, respectively. [Claim 7] Said two or more data lines are liquid crystal equipment given in any 1 term of claims 3-6 characterized by for said circumference circuit being said precharge circuit, and supplying said precharge signal from the other side of said data line while said picture signal is supplied from the one side of said data line.

[Claim 8] The data-line driving means which said sampling circuit is prepared [driving means], the scanning-line driving means which carries out sequential supply of said scan signal at said two or more scanning lines is prepared [driving means] in the circumference part located on the outskirts rather than said seal member in said 1st substrate, and said sampling circuit is driven [driving means], and generates said picture signal is liquid crystal equipment given in any 1 term of claims 2-6 characterized by being prepared in said circumference part.

[Claim 9] Liquid crystal equipment given in any 1 term of claims 1-8 characterized by establishing further the inspection circuit which consists of a thin film transistor for conducting predetermined inspection to the liquid crystal equipment concerned in one [said] substrate in the location which counters said circumference abandonment.

[Claim 10] Liquid crystal equipment according to claim 2 characterized by having replaced at least with one side of said precharge circuits and said sampling circuits, and establishing the circumference circuit where the alternating-voltage drive of the arbitration for operating the liquid crystal equipment concerned is carried out in said 1st substrate in the location which counters said circumference abandonment.

[Claim 11] Electronic equipment characterized by equipping claims 1-10 with the liquid crystal equipment of a publication.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of the electronic equipment using the liquid crystal equipment of a active-matrix drive method and this by TFT (thin film transistor) drive, and belongs to the technical field of the liquid crystal equipment of the format that the circumference circuit which consists of thin film transistors, such as a precharge circuit, a sampling circuit, and an inspection circuit, especially is formed on a TFT array substrate, and the electronic equipment using this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the liquid crystal equipment of the active-matrix drive method by TFT drive, many pixel electrodes are prepared on the TFT array substrate at many the scanning lines and the data-line lists which were arranged in all directions, respectively corresponding to each of these intersections. And in addition to these, various kinds of circumference circuits which use TFT(s), such as a scanning-line drive circuit, a data-line drive circuit, a precharge circuit, a sampling circuit, and an inspection circuit, as a component may be prepared on such a TFT array substrate.

[0003] Among these circumference circuits, a precharge circuit is the timing preceded with the picture signal supplied from a data-line drive circuit to the data line for the purpose of reduction of improvement in a contrast ratio, the stability of the potential level of the data line, and the Rhine unevenness on a display screen etc., and is a circuit which mitigates the load at the time of writing a picture signal in the data line by supplying a precharge signal (image auxiliary signal). In case a picture signal will be written in the data line in the so-called 1H reversal drive method which is reversed a predetermined period and drives the electrical-potential-difference polarity of the data line usually performed if the precharge signal is beforehand written in the data line in order to carry out the alternating current drive especially of the liquid crystal, required quantity of electricity can be lessened notably. For example, an example of such a precharge circuit is indicated by JP,7-295520,A.

[0004] A sampling circuit is a circuit which samples a picture signal, in order to supply the picture signal of high frequency to each data line stably to predetermined timing synchronizing with a scan signal. Moreover, an inspection circuit is a circuit for inspecting the quality of the liquid crystal equipment at the manufacture middle or the time of shipment, a defect, etc. It is also possible to prepare various kinds of circumference circuits using TFT etc. on a TFT array substrate also out of it from viewpoints, such as improvement in the image quality in a liquid crystal display, reduction of power consumption, and reduction of cost.

[0005] Here, if the size of the liquid crystal display module which added the circumference circuit to a liquid crystal panel or this is the same, the screen-display field specified with two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix, i.e., the field as which an image is actually displayed by change of the orientation condition of liquid crystal on a liquid crystal panel, is made so good that it is large as a fundamental request of a display. Therefore, as for a circumference circuit, it is common to be prepared in a long and slender circumference part with the narrow TFT array substrate located in the perimeter of a screen-display field.

[0006] If direct current voltage is impressed to the liquid crystal by which the closure was carried out into the liquid crystal panel of this kind of liquid crystal equipment on the other hand, causing degradation of liquid crystal is known. For this reason, generally, carrying out the direct-current drive of the liquid crystal is not performed, but it is made to carry out the alternating current drive of the liquid crystal by reversing the electrical-potential-difference polarity of the scan signal over each pixel, and a picture signal the predetermined periods for every field. However, if circumference circuits, such as the above-mentioned data-line drive circuit, a scanning-line drive circuit, a sampling circuit, a precharge circuit, and an inspection

circuit, are established in the substrate part which faces liquid crystal, the direct-current-voltage component used in case each circumference circuit is driven leaks to liquid crystal to some extent, it will be impressed and degradation of liquid crystal will be caused like the case where above-mentioned a direct-current drive is carried out. Therefore, it is not common to establish these circumference circuits in the substrate part which faces liquid crystal. Moreover, it is not common to establish a circumference circuit in the substrate part which faces liquid crystal from a viewpoint which reduces a display area relatively.

[0007] In addition, if light carries out incidence to the field for channel formation which these circumference circuits generally consist of semiconductor circuits, such as TFT, for example, consisted of the a-Si (amorphous silicon) film and p-Si (polish recon) film of TFT, in this field, a photocurrent will occur according to the photo-electric-conversion effectiveness, and the transistor characteristics of TFT will deteriorate. For this reason, usually the circumference part of the substrate with which it is located around a screen-display field, and a circumference circuit is formed is dedicated to the interior of the case of protection-from-light nature which consists of plastics etc.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when it prepares in the above-mentioned narrow long and slender circumference part to circumference circuits, such as a sampling circuit, a precharge circuit, and an inspection circuit, in addition to a scanning-line drive circuit or a data-line drive circuit, there is a trouble that it becomes difficult to design these circumference circuits so that a specific specification may be met.

[0009] The special configuration for preventing impressing direct current voltage to liquid crystal from a circumference circuit is needed, and establishing a circumference circuit in the substrate part which faces the liquid crystal in a screen-display field has the trouble that protection from light to the light by which incidence is further carried out through a screen-display field must be given to a circumference circuit while causing reduction in a display area.

[0010] Moreover, although the seal member which sticks both substrates around a screen-display field, and surrounds liquid crystal has about 1mm of width of face, if the components (for example, TFT etc.) of a circumference circuit are formed in the substrate part which faces this seal member, in order to maintain the distance between both substrates at a predetermined value, a component may be destroyed by the spacer (for example, globular form particle) mixed in the seal member. Furthermore, preparing a circumference circuit element with the need for protection from light in the substrate part which faces such a seal member, since there is the need of giving light transmission nature sufficient in order to carry out photo-curing of the seal member which generally consists of adhesives of a photoresist for a part for the 1st which faces a seal member, and 2nd set Itabe has the trouble of being inconvenient, also from relation with the photo-curing process of a seal member.

[0011] Furthermore, if the fundamental request of a display is followed, it will not be desirable to enlarge a substrate easily in the perimeter of a screen-display field at all again.

[0012] this invention is made in view of the trouble mentioned above -- having -- circumference circuits, such as a precharge circuit, a sampling circuit, and an inspection circuit, -- space -- it is arranged efficiently and let it be a technical problem to offer the electronic equipment by which the display area was relatively equipped with large liquid crystal equipment and the liquid crystal equipment concerned as compared with the size of a liquid crystal panel or a liquid crystal display module.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The pixel electrode which it came to pinch liquid crystal and was formed in the shape of a matrix between the substrates of a pair at one substrate of the substrate of said pair in order that liquid crystal equipment according to claim 1 might solve the above-mentioned technical problem, The seal member which sticks the substrate of said pair in the perimeter of the screen area specified with said two or more pixel electrodes on one [said] substrate, and surrounds said liquid crystal, The protection-from-light nature abandonment formed along with the profile of said screen-display field at the substrate of said another side between said seal members and said screen-display fields, On preparation ***** and one [said] substrate, it is characterized by arranging the circumference circuit which consisted of thin film transistors in the location which counters said circumference abandonment formed in the substrate of said another side.

[0014] According to liquid crystal equipment according to claim 1, circumference abandonment of protection-from-light nature is formed along with the profile of a screen-display field at the substrate of another side between the seal member and the screen-display field. With circumference abandonment, the substrate of the pair after various kinds of components, an electrode, and wiring were formed here When put in by the case of protection-from-light nature which opening was able to open corresponding to the screen-

display field, so that the screen-display field concerned may not hide in the edge of opening of the case concerned according to a manufacture error etc. That is, it is formed from the band-like protection-from-light nature ingredient which has width of face of 500 micrometers - about 1mm in the perimeter of a screen-display field so that the gap of about hundreds of micrometers to the case of the substrate of a pair may be permitted, for example. And the circumference circuit which consists of thin film transistors is established in one substrate in the location (henceforth "the bottom of circumference abandonment") which counters circumference abandonment. Thus, it becomes easy to design these circumference circuits so that a deployment of the tooth space of one substrate can be performed and it may meet by preparing a circumference circuit under circumference abandonment at a specific specification. Moreover, there is also no need of giving protection from light to the light by which incidence is carried out to coincidence through a screen-display field since especially circumference abandonment is protection-from-light nature to a circumference circuit, without causing reduction of the display area in liquid crystal equipment by establishing a circumference circuit in the bottom of the circumference abandonment which is dead space so to speak.

[0015] Two or more scanning lines with which, as for liquid crystal equipment according to claim 2, it comes to pinch liquid crystal between the substrates of a pair, and sequential supply of the scan signal is carried out at one substrate of the substrate of said pair, Two or more data lines with which said two or more scanning lines are intersected, and a picture signal is supplied, Two or more thin film transistors connected to two or more of said scanning lines and data lines, The seal member which sticks the substrate of said pair in the perimeter of the screen area specified with said two or more pixel electrodes on two or more pixel electrodes connected to said two or more thin film transistors, and one [said] substrate, and surrounds said liquid crystal, The protection-from-light nature abandonment formed along with the profile of said screen-display field at the substrate of said another side between said seal members and said screen-display fields, In the location which counters said circumference abandonment formed on preparation ***** and one [said] substrate at the substrate of said another side The precharge signal of a predetermined voltage level is preceded with said two or more data lines at said picture signal. It is characterized by arranging the circumference circuit which consists at least of one side among the sampling circuits which sample the precharge circuit supplied, respectively and said picture signal, and are supplied to said two or more data lines, respectively.

[0016] According to liquid crystal equipment according to claim 2, circumference abandonment of protection-from-light nature is formed along with the profile of a screen-display field at the substrate of another side between the seal member and the screen-display field. Here, a precharge circuit and a sampling circuit are circuits of an alternating current drive fundamentally. For this reason, while faces the liquid crystal which was surrounded by the seal member and pinched among both substrates, and even if it establishes these precharge circuits and sampling circuits in a substrate part, the problem of degradation of the liquid crystal by direct-current-voltage impression which was mentioned above is not produced. And it becomes easy to design these circumference circuits so that it can form in the circumference part of a substrate with allowances and while it is narrowly long and slender may meet for example, a scanning-line drive circuit and a data-line drive circuit by preparing a precharge circuit and a sampling circuit under circumference abandonment in this way at a specific specification. Moreover, there is also no need of giving protection from light to the light by which incidence is carried out to coincidence through a screen-display field since especially circumference abandonment is protection-from-light nature to a precharge circuit and a sampling circuit, without causing reduction of the display area in liquid crystal equipment by establishing a precharge circuit and a sampling circuit in the bottom of the circumference abandonment which is dead space so to speak. In addition, since neither a precharge circuit nor a sampling circuit is necessarily formed in the substrate part which faces a seal member, it is advantageous, without the protection-from-light layer of these circuits serving as hindrance, in case the component of these circuits is not destroyed with a spacer and photo-curing of the seal member is carried out.

[0017] Liquid crystal equipment according to claim 3 is [k ** of said circumference] said precharge circuit in liquid crystal equipment according to claim 2, and some I/O wiring [at least] of said precharge circuit is characterized by being prepared in one [said] substrate in the location which counters said circumference abandonment.

[0018] According to liquid crystal equipment according to claim 3, some I/O wiring [at least] of a precharge circuit is prepared in the bottom of circumference abandonment of one substrate. Here, since a precharge circuit is a circuit of an alternating current drive fundamentally, while faces liquid crystal, and even if it prepares such I/O wiring in a substrate part, the problem of degradation of the liquid crystal by

direct-current-voltage impression is not produced. And reduction of the display area in liquid crystal equipment is not caused by preparing I/O wiring in the bottom of circumference abandonment in this way.

[0019] In liquid crystal equipment according to claim 2 or 3, said circumference circuit of liquid crystal equipment according to claim 4 is said precharge circuit, and I/O wiring of said precharge circuit is characterized by to include the precharge signal line for the power sources for generating said precharge signal, and the precharge circuit drive signal line for the precharge circuit driving signals for making said precharge circuit drive to the timing which makes said precharge signal precede with said picture signal.

[0020] According to liquid crystal equipment according to claim 4, I/O wiring of a precharge circuit contains a precharge signal line and a precharge circuit drive signal line. Here, since a precharge circuit is a circuit of an alternating current drive fundamentally, while faces liquid crystal, and even if it prepares such a precharge signal line and a precharge circuit drive signal line in a substrate part, the problem of degradation of the liquid crystal by direct-current-voltage impression is not produced. And in this way, if I/O wiring of two kinds of precharge circuits is prepared in the bottom of circumference abandonment, reduction of the display area in liquid crystal equipment will not be caused.

[0021] In liquid crystal equipment according to claim 4, as for liquid crystal equipment according to claim 5, said some of precharge signal lines [at least] are characterized by consisting of a conductor of the predetermined width of face formed through the insulator layer on said scanning line so that it might have the capacity of the specified quantity between said scanning lines.

[0022] According to liquid crystal equipment according to claim 5, some precharge signal lines [at least] consist of a conductor of predetermined width of face, and a precharge signal line is considered as low resistance. Since it is formed through an insulator layer on the scanning line by predetermined width of face so that this conductor may have the capacity of the specified quantity between the scanning lines at coincidence, wiring capacity is given to a precharge signal line and let a precharge signal line be low impedance. For example, this conductor is formed in the largest possible width of face in the range which serves as neither other circuits nor hindrance of wiring within the width of face of circumference abandonment.

[0023] Liquid crystal equipment according to claim 6 is set to liquid crystal equipment according to claim 4 or 5. Said two or more scanning lines It wires, respectively so that it may escape from the both sides of said screen-display field to said 1st direction to said circumference abandonment. Said some of precharge signal lines [at least] In the location which counters said circumference abandonment, it wires through the insulator layer along with one side of said both sides on said scanning line. Said some of precharge circuit drive signal lines [at least] The area to which it wires through the insulator layer and said precharge signal line and said scanning line lap on said scanning line along another side of said both sides in the location which counters said circumference abandonment, It is characterized by constituting said scanning line, said precharge signal line, and said precharge circuit drive signal line, respectively so that a difference with the area with which said precharge circuit drive signal line and said scanning line lap may become under the predetermined value beforehand defined based on the property of the liquid crystal equipment concerned.

[0024] According to liquid crystal equipment according to claim 6, two or more scanning lines are wired, respectively so that it may escape from the both sides of a screen-display field to circumference abandonment, and a scan signal is supplied from the both sides of a screen-display field. For this reason, switching control is performed according to the scan signal from both sides, for example, a difference comes out mutually depending on the difference of the area with which the precharge signal line and the scanning line like the gate delay of a TFT component which set the wiring capacity of one side of a screen-display field to switching delay of a switching element lap, and the area with which the precharge circuit drive signal line and the scanning line which define the wiring capacity of the other side of a screen-display field lap. Here, let the difference of such area be a value near the zero which are made under into the predetermined value beforehand defined based on the property of the liquid crystal equipment concerned, for example, equalize these switching delay substantially from the relation between the specification of a circuit, precision, etc. Consequently, it becomes possible to double the switching delay about the scan signal from the both sides of a screen-display field.

[0025] Said two or more data lines are characterized by supplying said precharge signal from the other side of said data line while, as for liquid crystal equipment according to claim 7, said precharge circuit is prepared in liquid crystal equipment given in any 1 term of claims 2-6 and said picture signal is supplied from the one side of said data line.

[0026] According to liquid crystal equipment according to claim 7, a picture signal is supplied from the one side of said data line, and, as for two or more data lines, a precharge signal is supplied from the other side.

Therefore, a precharge circuit can be established in an opposite side across the data-line drive circuit, sampling circuit, etc. and screen-display field for supplying a picture signal.

[0027] Liquid crystal equipment according to claim 8 is set to liquid crystal equipment given in any 1 term of claims 2-7. Said sampling circuit is prepared and the scanning-line driving means which carries out sequential supply of said scan signal to said two or more scanning lines It is characterized by having been prepared in the circumference part located on the outskirts rather than said seal member in one [said] substrate, and preparing the data-line driving means which said sampling circuit is driven [driving means] and generates said picture signal in said circumference part.

[0028] According to liquid crystal equipment according to claim 8, a scanning-line driving means is prepared in the circumference part of one substrate, and can prevent effectively that the direct-current-voltage component from a data-line driving means or a scanning-line driving means by which especially a direct-current drive is carried out leaks to the liquid crystal which it was pinched among both substrates since the data-line driving means was similarly prepared in the circumference part of one substrate, and was surrounded by the seal member, and is impressed to it.

[0029] Liquid crystal equipment according to claim 9 is characterized by establishing further the inspection circuit which consists of a thin film transistor for conducting predetermined inspection to the liquid crystal equipment concerned in one [said] substrate in the location which counters said circumference abandonment in liquid crystal equipment given in any 1 term of claims 1-8.

[0030] According to liquid crystal equipment according to claim 9, an inspection circuit Since it is prepared in the bottom of circumference abandonment of one substrate, a scanning-line drive circuit and a data-line drive circuit can be formed in the circumference part of one substrate with allowances, for example. There is also no need of giving protection from light to the light by which incidence is carried out to coincidence through a screen-display field since especially circumference abandonment is protection-from-light nature to an inspection circuit without causing reduction of the display area in liquid crystal equipment.

[0031] It is characterized by having replaced liquid crystal equipment according to claim 10 at least with one side of said precharge circuits and said sampling circuits in liquid crystal equipment according to claim 2, and establishing the circumference circuit where the alternating-voltage drive of the arbitration for operating the liquid crystal equipment concerned is carried out in said 1st substrate in the location which counters said circumference abandonment.

[0032] According to liquid crystal equipment according to claim 10, various kinds of circumference circuits using TFT etc. from viewpoints, such as improvement in the image quality in a liquid crystal display, reduction of power consumption, and reduction of cost, for example There is also no need of giving protection from light to the light by which incidence is carried out to coincidence through a screen-display field since especially circumference abandonment is protection-from-light nature to a circumference circuit without causing reduction of the display area in liquid crystal equipment, for example, since it is prepared in the bottom of circumference abandonment of the 1st substrate. And since the alternating-voltage drive of the circumference circuit is carried out, the problem of degradation of the liquid crystal by direct-current-voltage impression which was mentioned above is not produced.

[0033] Electronic equipment according to claim 11 is characterized by equipping claims 1-10 with the liquid crystal equipment of a publication.

[0034] According to electronic equipment according to claim 11, electronic equipment is equipped with the liquid crystal equipment of the invention in this application mentioned above, to the size of a liquid crystal panel or a module, since the screen-display field is large, also to the size of the whole electronic equipment, a screen-display field becomes large and the high-definition image display of it becomes possible.

[0035] Such an operation and other gains of this invention are made clear from the gestalt of the operation explained below.

[0036]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0037] (Configuration of liquid crystal equipment) The configuration of the gestalt of operation of liquid crystal equipment is explained based on drawing 5 from drawing 1 .

[0038] First, the whole liquid crystal equipment configuration is explained with reference to drawing 3 from drawing 1 . Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of a various wiring, a circumference circuit, etc. which were prepared on the TFT array substrate in the gestalt of operation of liquid crystal equipment, drawing 2 is the top view which looked at the TFT array substrate from the opposite substrate side with each component formed on it, and drawing 3 is a H-H' sectional view of drawing 2 shown

including an opposite substrate.

[0039] Liquid crystal equipment 200 is equipped with the TFT array substrate 1 which consists of a quartz substrate, hard glass, etc. in drawing 1 . Two or more pixel electrodes 11 prepared in the shape of a matrix on the TFT array substrate 1, The data line 35 (source electrode line) which two or more arrays are carried out in the direction of X, and is extended along the direction of Y, respectively, The scanning line 31 (gate electrode line) which two or more arrays are carried out in the direction of Y, and is extended along the direction of X, respectively, While intervening between each data line 35 and the pixel electrode 11, respectively, two or more TFT30 as an example of the switching element which controls the switch-on and the non-switch-on between these according to the scan signal supplied through the scanning line 31, respectively, respectively is formed. Moreover, on the TFT array substrate 1, capacity line 31' (the 2nd storage capacitance electrode) which is wiring for the below-mentioned storage capacitance (refer to drawing 6) is formed in parallel with the scanning line 31.

[0040] The precharge circuit 201 which precedes the precharge signal of a predetermined voltage level with a picture signal, and supplies it to further two or more data lines 35 on the TFT array substrate 1, respectively, the sampling circuit 301 which samples a picture signal and is supplied to two or more data lines 35, respectively, the data-line drive circuit 101, and the scanning-line drive circuit 104 are formed.

[0041] The scanning-line drive circuit 104 impresses a scan signal to the scanning line 31 (gate electrode line) by line sequential in pulse to predetermined timing based on a power source, a reference clock, etc. which are supplied from an external control circuit.

[0042] Based on a power source, a reference clock, etc. which are supplied from an external control circuit, according to the timing which impresses a scan signal, a sampling circuit driving signal is minded every data line 35, and the scanning-line drive circuit 104 minds [301] the sampling circuit drive signal line 306, and supplies the data-line drive circuit 101 to predetermined timing about six image input signal line VID1 - VID6 each.

[0043] The precharge circuit 201 is equipped with TFT202 every data line 35, the precharge signal line 204 is connected to the source electrode of TFT202, and the precharge circuit drive signal line 206 is connected to the gate electrode of TFT202. And the power source of a predetermined electrical potential difference required in order to write in a precharge signal from an external power is supplied through the precharge signal line 204, and a precharge circuit driving signal is supplied from an external control circuit so that a precharge signal may be written in through the precharge circuit drive signal line 206 to the timing preceded with a picture signal about each data line 35. The precharge circuit 201 supplies the precharge signal (image auxiliary signal) which is preferably equivalent to the pixel data of middle gradation level.

[0044] The sampling circuit 301 is equipped with TFT302 every data line 35, the image input signal lines VID1-VID6 are connected to the source electrode of TFT302, and the sampling circuit drive signal line 306 is connected to the gate electrode of TFT302. And if six parallel picture signals are inputted through the image input signal lines VID1-VID6, these picture signals will be sampled. Moreover, if a sampling circuit driving signal is inputted from the data-line drive circuit 101 through the sampling circuit drive signal line 306, sequential impression of the picture signal sampled about six image input signal line VID1 - VID6 each will be carried out for every group who consists of the six adjoining data lines 35. That is, it is developed by six phases of six parallel exteriors IC inputted from the input signal lines VID1-VID6, and the data-line drive circuit 101 and the sampling circuit 301 are constituted so that a picture signal may be supplied to the data line 35. Although the gestalt of this operation described the method which chooses as coincidence the sampling circuit 301 connected to the six adjoining data lines 35, and consists of the six data lines 35 and which carries out the sequential transfer for every group, the data line 35 may be chosen for [every] and adjoining 2, 3, --, 5, or 7 or more may be chosen as coincidence. Moreover, as long as the write-in property of TFT302 which constitutes not only six phases but the sampling circuit 301 of the number of phase expansions of the picture signal supplied to the data line 35 is good, five or less phases are sufficient as it, and as long as the frequency of a picture signal is high, it may be increased to seven or more phases. Under the present circumstances, it cannot be overemphasized that the image input signal line only of the number of phase expansions of a picture signal is the need at least.

[0045] Especially with the gestalt of this operation, the precharge circuit 201 and the sampling circuit 301 are formed on the TFT array substrate 1 in the location which counters the circumference abandonment 53 of the protection-from-light nature formed in the opposite substrate 2 as shown in drawing 2 and drawing 3 , as the slash field in drawing 1 shows, and the data-line drive circuit 101 and a scanning-line drive circuit 104 are formed on the narrow long and slender circumference part of the TFT array substrate 1 which does not face the liquid-crystal layer 50.

[0046] In drawing 2 and drawing 3, the sealing compound 52 which consists of a photo-setting resin as an example of the seal member which sticks both substrates in the perimeter of the screen-display field (namely, field of the liquid crystal panel with which an image is actually displayed by the orientation change of state of the liquid crystal layer 50) specified with two or more pixel electrodes 11, and surrounds the liquid crystal layer 50 is formed along the screen-display field on the TFT array substrate 1. And between the screen-display fields and sealing compounds 52 on the opposite substrate 2, the circumference abandonment 53 of protection-from-light nature is formed.

[0047] When put into the TFT array substrate 1 by the case of protection-from-light nature which opening was able to open behind corresponding to the screen-display field, the circumference abandonment 53 so that the screen-display field concerned may not hide in the edge of opening of the case concerned according to a manufacture error etc. That is, it is formed from the band-like protection-from-light nature ingredient which has width of face of 500 micrometers - about 1mm in the perimeter of a screen-display field so that the gap of about hundreds of micrometers to the case of the TFT array substrate 1 may be permitted, for example. Such circumference abandonment 53 of protection-from-light nature is formed in the opposite substrate 2 of sputtering and the photolithography which used metallic materials, such as Cr (chromium), nickel (nickel), and aluminum (aluminum), and etching. Or it is formed from ingredients, such as resin black which distributed carbon and Ti (titanium) to the photoresist.

[0048] The data-line drive circuit 101 and the mounting terminal 102 are formed in the field of the outside of a sealing compound 52 along the lower side of a screen-display field, and the scanning-line drive circuit 104 is established in the both sides of a screen-display field along with two sides of right and left of a screen-display field. Furthermore, two or more wiring 105 for connecting between the scanning-line drive circuits 104 established in the both sides of a screen-display field is formed in the surface of a screen-display field. Moreover, the fish eye 106 which consists of a flow agent for taking an electric flow between the TFT array substrate 1 and the opposite substrate 2 is formed in the four corners of a sealing compound 52. And the opposite substrate 2 with the almost same profile as a sealing compound 52 has fixed to the TFT array substrate 1 by the sealing compound 52 concerned.

[0049] The precharge circuit 201 and a sampling circuit 301 are circuits of an alternating current drive fundamentally. For this reason, even if it establishes these precharge circuits 201 and sampling circuits 301 in TFT array substrate 1 part which faces the liquid crystal layer 50 which was surrounded by the sealing compound 52 and pinched among both substrates, the problem of degradation of the liquid crystal layer 50 by direct-current-voltage impression is not produced. On the other hand, the data-line drive circuit 101 and the scanning-line drive circuit 104 are established in the circumference part of the TFT array substrate 1 which does not face the liquid crystal layer 50. Therefore, it can prevent beforehand that the direct-current-voltage component from the data-line drive circuit 101 or the scanning-line drive circuit 104 by which especially a direct-current drive is carried out leaks to the liquid crystal layer 50, and is impressed to it.

[0050] And it becomes easy to design these circumference circuits so that it can have allowances, the scanning-line drive circuit 104 and the data-line drive circuit 101 can be formed in the circumference part of the TFT array substrate 1 by forming the precharge circuit 201 and a sampling circuit 301 and it may meet under the circumference abandonment 53 in this way at a specific specification. Moreover, there is also no need of giving protection from light to the light by which incidence is carried out to coincidence through a screen-display field since especially the circumference abandonment 53 is protection-from-light nature to TFT 202 and 302 which constitutes the precharge circuit 201 and a sampling circuit 301, without causing reduction of the display area in liquid crystal equipment 200 by establishing the precharge circuit 201 and a sampling circuit 301 in the bottom of the circumference abandonment 53 which is dead space so to speak. In addition, since neither the precharge circuit 201 nor a sampling circuit 301 is necessarily formed in TFT array substrate 1 part which faces a sealing compound 52, there is no possibility of destroying TFT 202 and 302 which constitutes these circuits with the spacer mixed in the sealing compound 52. Furthermore, since there is also no need of preparing a protection-from-light layer separately, to TFT 202 and 302 which constitutes these circuits, the situation where such a protection-from-light layer becomes the hindrance of the photo-curing of a sealing compound 52 can also be prevented. That is, since it is not necessary to prepare a protection-from-light layer in the location which counters the sealing compound 52 of both substrates, light can fully be irradiated from both the substrates side at the process to which photo-curing of the sealing compound 52 is carried out, and photo-curing can be performed good. For this reason, it is not necessary to use the thermosetting resin with which we are anxious about deformation of a substrate etc. as a sealing compound 52, and is advantageous.

[0051] As shown in drawing 1, with the gestalt of this operation, the precharge signal line 204 and the

precharge circuit drive signal line 206 are formed in the TFT array substrate 1 in the location which counters the circumference abandonment 53. In this case, the precharge circuit 201 does not produce the problem of degradation of the liquid crystal by direct-current-voltage impression, even if it forms such a precharge signal line 204 and the precharge circuit drive signal line 206 in TFT array substrate 1 part which faces the liquid crystal layer 50, since it is the circuit of an alternating current drive fundamentally. And in this way, if two kinds of I/O wiring is prepared in the bottom of the circumference abandonment 53, reduction of the display area in liquid crystal equipment will not be caused.

[0052] Some precharge signal lines 204 consist of a conductor of the predetermined width of face formed through the insulator layer on the scanning line 31 so that it might have the capacity of the specified quantity between the scanning lines 31. For this reason, the precharge signal line 204 is considered as low resistance. Furthermore, since this conductor is formed so that it may have the capacity of the specified quantity between the scanning lines 31, namely, wiring capacity is given to the precharge signal line 204, let the precharge signal line 204 be low impedance. For example, this conductor is formed so that width of face may become narrow a little from the width of face of the circumference abandonment 53, and it is formed in the largest possible width of face in the range used as neither other circuits nor the hindrance of wiring.

[0053] Moreover, as shown in drawing 1, two or more scanning lines 31 are wired, respectively so that it may escape from the both sides of a screen-display field to the circumference abandonment 53. And along with one screen-display field side, some precharge signal lines 204 are wired through the insulator layer at the scanning-line 31 top under the circumference abandonment 53. On the other hand, along with the another side side of a screen-display field, some precharge circuit drive signal lines 206 are wired through the insulator layer at the scanning-line 31 top under the circumference abandonment 53. Here, the gate delay of TFT30 in each pixel which performs switching control according to the scan signal from both sides has a possibility of generating according to the difference of the area with which the precharge signal line 204 and the scanning line 31 lap, and the area with which the precharge circuit drive signal line 206 and the scanning line 31 lap. However, with the gestalt of this operation, since this difference is made into the value near zero at extent which equalizes substantially gate delay of the scan signal from these both sides from the relation between the specification of a circuit, precision, etc., it becomes possible [doubling such gate delay]. moreover, to 1H reversal drive case which performs the polarity reversals of a precharge signal for every scanning line Although **** [one precharge signal line 206], in the dot reversal drive mutually inverted for every line, 1S reversal drive and the scanning line 31 which perform polarity reversals every data line 35, and the data line 35 Since it is necessary to the precharge signal line 204 to impress the precharge signal of reversed polarity into the group of the data line 35 of an odd number train, and the group of the data line 35 of an even number train, at least two or more precharge signal lines 206 are needed. Even in such a case, it is good to make it area with the precharge circuit drive signal line 206 which passes along one edge of a screen-display field, and passes along one [the area of two duties of the precharge signal line 204 and] edge of a screen-display field which laps through an insulator layer on the scanning line 31 become almost the same.

[0054] Furthermore, as shown in drawing 1, a picture signal is supplied from the end which two or more data lines 35 have the lower side of a screen-display field, and a precharge signal is supplied from the other end in an another side side. Therefore, the precharge circuit 201 can be established in an opposite side across the data-line drive circuit 101 and the sampling circuit 301, and screen-display field for supplying a picture signal, and the tooth space under the circumference abandonment 53 can be effectively used with sufficient balance.

[0055] Next, the concrete circuitry of TFT 202 and 302 which constitutes the precharge circuit 201 and a sampling circuit 301 is explained with reference to drawing 4 and drawing 5, respectively. In addition, drawing 4 is the circuit diagram showing various kinds of TFT(s) which constitute TFT202 of the precharge circuit 201, and drawing 5 is the circuit diagram showing various kinds of TFT(s) which constitute TFT302 of a sampling circuit 301.

[0056] As shown in drawing 4 (1), TFT202 (refer to drawing 1) of the precharge circuit 201 may consist of TFT202a of an NMOS (N channel) mold, as shown in drawing 4 (2), it may consist of TFT202b of a PMOS (P channel) mold, and as shown in drawing 4 (3), it may consist of TFT202c of a CMOS (complementary MOS) mold. In addition, the precharge circuit driving signals 206a and 206b inputted in drawing 4 (3) through the precharge circuit drive signal line 206 shown in drawing 1 from drawing 4 (1) are inputted into each TFT(s) 202a-202c as gate voltage. Precharge circuit driving signal 206a impressed to TFT202a of an n channel mold as gate voltage and precharge circuit driving signal 206b impressed to TFT202b of a p channel mold as gate voltage cannot be overemphasized by that it is a reversal signal to mutual. Therefore,

in constituting the precharge circuit 201 from TFT202c of a CMOS mold, at least two or more precharge circuit drive signal lines 206 are needed. Thus, when the precharge circuit drive signal line 206 becomes two or more, one screen-display field side may be wired intensively, and you may wire from the both sides of a screen-display field combining the precharge signal line 204. As a source electrical potential difference, the precharge signal inputted through the precharge signal line 204 shown in drawing 1 is inputted into each TFT(s) 202a-202c, and is impressed to the data line 35 electrically connected to the drain side.

[0057] As shown in drawing 5 (1), TFT302 (refer to drawing 1) of a sampling circuit 301 may consist of TFT302a of an NMOS (N channel) mold, as shown in drawing 5 (2), it may consist of TFT302b of a PMOS (P channel) mold, and as shown in drawing 5 (3), it may consist of TFT302c of a CMOS mold. In addition, six picture signals inputted in drawing 5 (3) through the picture signal line (for example, VID1-VID6) VIDn shown in drawing 1 from drawing 5 (1) as a source electrical potential difference -- every -- sampling circuit driving signal 306a which is inputted into TFT(s) 302a-302c, and is inputted through the sampling circuit drive signal line 306 from the data-line drive circuit 101 similarly shown in drawing 1 -- 306b is inputted into each TFT(s) 302a-302c as gate voltage. In addition, also in a sampling circuit 301, sampling circuit driving signal 306a impressed to TFT302a of an n channel mold as gate voltage and sampling circuit driving signal 306b impressed to TFT302b of a p channel mold as gate voltage are reversal signals like the case of the above-mentioned precharge circuit 201 mutual. Therefore, in constituting a sampling circuit 301 from TFT302c of a CMOS mold, sampling circuit driving signal 306a and two sampling circuit drive signal lines 306 for 306b are needed. As a source electrical potential difference, the picture signal inputted through the image input signal lines VID1-VID6 shown in drawing 1 is inputted into each TFT(s) 302a-302c, and is impressed to the data line 35 electrically connected to the drain side.

[0058] (Configuration of a liquid crystal panel) Next, the concrete configuration of the liquid crystal panel part which liquid crystal equipment 200 contains is explained with reference to drawing 10 from drawing 6. Drawing 7 is top views, such as various electrodes formed on the TFT array substrate shown at drawing 6, drawing 6 is the sectional view of a liquid crystal panel here, drawing 9 is [drawing 8 is the sectional view which met at the precharge signal line 204 of a liquid crystal panel 10,] the top view of the precharge circuit 201, and drawing 10 is the circuit diagram of an inspection circuit. In addition, in order to make each class and each part material into the magnitude of extent which can be recognized on a drawing, scales are made to have differed for each class or every each part material in drawing 6 and drawing 8.

[0059] In addition, the sectional view of TFT30 part of drawing 6 supports the cross section in alignment with A-A' of drawing 7.

[0060] In the sectional view of drawing 6, the liquid crystal panel 10 is equipped [between the 1st layer by which the laminating was carried out to the TFT array substrate 1 list on it] with an insulating layer 43, the pixel electrode 11, and the orientation film 12 in TFT30 part prepared in each pixel between an insulating layer 42, the data line 35 (source electrode), and the 3rd layer between an insulating layer 41, the semiconductor layer 32, the gate insulating layer 33, the scanning line 31 (gate electrode), and the 2nd layer. The liquid crystal panel 10 is equipped with the common electrode 21, the orientation film 22, and the black matrix 23 by which the laminating was carried out to the opposite substrate 2 list which consists of a glass substrate on it again. The liquid crystal panel 10 is further equipped with the liquid crystal layer 50 pinched among both these substrates.

[0061] Here, the configuration of each class except TFT30 is first explained in order among these layers.

[0062] While [the 1st layer] becoming the substrate of TFT30, an insulating layer 41 consists of silicate glass film, such as NSG, PSG and BSG with a thickness of about 10000A, and BPSG, a silicon nitride film, an oxidation silicone film, etc. In addition, between the 1st layer, to an insulating layer 41, by performing about 900-degree C annealing treatment, while preventing contamination, flattening may be carried out. When the TFT array substrate 1 is fully ground and washed, an insulating layer 41 may not be between the 1st layer for process reduction. Moreover, an insulating layer 43 consists of silicate glass film, such as NSG, PSG, BSG, and BPSG, a silicon nitride film, an oxidation silicone film, etc. with about 5000-15000A **** between an insulating layer 42 and the 3rd layer between the 2nd layer, respectively.

[0063] The pixel electrode 11 consists of transparent conductive thin films, such as for example, ITO film (indium Tin oxide film). Such a pixel electrode 11 is formed by giving a photolithography process and an etching process etc., after depositing the ITO film etc. on the thickness of about 500-2000A by sputtering processing etc. In addition, when using the liquid crystal panel 10 concerned for the liquid crystal equipment of a reflective mold, the pixel electrode 11 may be formed from an opaque ingredient with high reflection factors, such as aluminum.

[0064] The orientation film 12 consists of organic thin films, such as for example, a polyimide thin film.

Such orientation film 12 is formed by performing rubbing processing in the predetermined direction so that it may have a predetermined pre tilt angle etc., after applying the coating liquid of for example, a polyimide system.

[0065] It goes across the common electrode 21 all over the opposite substrate 2, and it is formed. Such a common electrode 21 is formed by giving a photolithography process and an etching process etc., after depositing the ITO film etc. on the thickness of about 500-2000Å for example, by sputtering processing etc.

[0066] The orientation film 22 consists of organic thin films, such as for example, a polyimide thin film. Such orientation film 22 is formed by performing rubbing processing in the predetermined direction so that it may have a predetermined pre tilt angle etc., after applying the coating liquid of for example, a polyimide system.

[0067] The black matrix 23 is formed in the predetermined field which counters TFT30. Like the above-mentioned circumference abandonment 53, such a black matrix 23 is formed of sputtering and the photolithography using metallic materials, such as Cr and nickel, and etching, or is formed from ingredients, such as resin black which distributed carbon and Ti to the photoresist. The black matrix 23 has functions other than the protection from light to the semi-conductors (polish recon film etc.) layer 32 of TFT30, such as improvement in contrast, and color mixture prevention of color material.

[0068] The liquid crystal layer 50 is formed when liquid crystal is enclosed with the space surrounded by the sealing compound 52 (refer to drawing 2 and drawing 3) between the TFT array substrates 1 and the opposite substrates 2 which have been arranged so that the pixel electrode 11 and the common electrode 21 may meet by vacuum suction etc. The liquid crystal layer 50 takes a predetermined orientation condition with the orientation film 12 and 22 in the condition that the electric field from the pixel electrode 11 are not impressed. The liquid crystal layer 50 consists of liquid crystal which mixed the pneumatic liquid crystal of a kind or some kinds. It is the adhesives which consist of a photo-setting resin or thermosetting resin in order that a sealing compound 52 may stick two substrates 1 and 2 around those, and the spacer for making distance between both substrates into a predetermined value is mixed.

[0069] Next, the configuration of each class concerning TFT30 is explained in order.

[0070] TFT30 is equipped with the source field 34 formed in the gate insulating layer 33 which insulates the semi-conductor layer 32 in which a channel is formed of the electric field from the scanning line 31 (gate electrode) and the scanning line 31, and the scanning line 31 and the semi-conductor layer 32, and the semi-conductor layer 32, the data line 35 (source electrode), and the drain field 36 formed in the semi-conductor layer 32. One to which it corresponds of two or more pixel electrodes 11 is connected to the drain field 36. The source field 34 and the drain field 36 are formed by doping the dopant the object for n molds of predetermined concentration, or for p molds to the semi-conductor layer 32 like the after-mentioned according to whether the channel of n mold or p mold is formed. TFT of an n-type channel has the advantage that a working speed is quick, and it is used as TFT30 which is the switching element of a pixel in many cases.

[0071] The semi-conductor layer 32 which constitutes TFT30 is formed by performing annealing treatment and making the thickness of about 500-2000Å carry out solid phase growth after forming the a-Si (amorphous silicon) film for example, on the insulating layer 41 between the 1st layer as a substrate. Under the present circumstances, in the case of TFT30 of an n channel mold, it dopes by the ion implantation which used the dopant of V group elements, such as Sb (antimony), As (arsenic), and P (Lynn). Moreover, in the case of TFT30 of a p channel mold, it dopes by the ion implantation which used the dopant of III group elements, such as B (boron), Ga (gallium), and In (indium). When setting especially TFT30 to TFT of an n channel mold with LDD (Lightly Doped Drain) structure, among the source field 34 and the drain field 36, a low concentration dope field is formed in the part which adjoins at a channel side, respectively by the dopant of V group elements, such as P, and, similarly a high concentration dope field is formed in the semi-conductor layer 32 by the dopant of V group elements, such as P. Moreover, when referred to as TFT30 of a p channel mold, the dopant of III group elements, such as B, is used for the semi-conductor layer 32, and the source field 34 and the drain field 36 are formed. Thus, when it considers as LDD structure, the advantage which can reduce the short channel effect is acquired. In addition, it is good also as TFT of offset structure which does not pour impurity ion into the low concentration dope field in LDD structure, and TFT30 forms a high concentration dope field (the source field 34 and drain field 36) by [high concentration] carrying out an impurity ion implantation by using a gate electrode as a mask, and is good also as TFT of a self aryne mold.

[0072] The gate insulating layer 33 forms and obtains the thermal oxidation film with a comparatively thin thickness of about 300-1500Å by oxidizing the semi-conductor layer 32 thermally with the temperature of

about 900-1300 degrees C.

[0073] After the scanning line 31 (gate electrode) deposits the semi-conductor film with a reduced pressure CVD method etc., it is formed of a photolithography process, an etching process, etc. using a mask. Or it may be formed from a metal membrane or metal silicide film, such as W and Mo. in this case, it also becomes possible to omit a part or all of the black matrix 23 by the protection-from-light nature which the metal membrane metallurgy group silicide film has if the black matrix 23 arranges the scanning line 31 (gate electrode) as the part or the light-shielding film which boils all and corresponds of a wrap field. In this case, there is an advantage which can prevent decline in the pixel numerical aperture by the lamination gap with the opposite substrate 2 and the TFT array substrate 1 especially.

[0074] The data line 35 (source electrode) may be formed from transparent conductive thin films, such as ITO film, like the pixel electrode 11. Or you may form by sputtering processing etc. from low resistance metal metallurgy group silicide, such as aluminum deposited on the thickness of about 1000-5000Å, etc.

[0075] Moreover, the contact hole 38 which leads to the contact hole 37 and the drain field 36 which lead to the source field 34 is formed in the insulating layer 42 between the 2nd layer, respectively. Electrical installation of the data line 35 (source electrode) is carried out to the source field 34 through the contact hole 37 to this source field 34. Furthermore, the contact hole 38 to the drain field 36 is formed in the insulating layer 43 between the 3rd layer. Electrical installation of the pixel electrode 11 is carried out to the drain field 36 through the contact hole 38 to this drain field 36. The above-mentioned pixel electrode 11 is formed in the top face of an insulating layer 43 between the 3rd layer constituted in this way. Each contact hole is formed of dry etching, such as for example, reactant etching and reactant ion beam etching.

[0076] In addition, since the black matrix 23 is formed in the location which counters the opposite substrate 2 with the gestalt of this operation at each TFT30, respectively although a photocurrent occurs according to the photo-electric-conversion effectiveness which the polish recon film has when light carries out incidence of the semi-conductor layer 32 with which a channel is generally formed and the transistor characteristics of TFT30 deteriorate, the thing of the semi-conductor layer 32 done to a channel field for incidence at least is prevented for incident light. furthermore, this -- adding -- or -- replacing with -- a gate electrode -- the wrap from a top -- if the data line 35 (source electrode) is formed from opaque metal thin films, such as aluminum, like -- the black matrix 23 -- or independent -- the semi-conductor layer 32 -- the exposure of the incident light (namely, drawing 6 light from a top) to a channel field can be prevented effectively at least.

[0077] Here, as shown in the top view of drawing 7, the pixel electrode 11 constituted as mentioned above is arranged in the shape of a matrix on the TFT array substrate 1, adjoins each pixel electrode 11, and TFT30 is formed, and the data line 35 (source electrode) and the scanning line 31 (gate electrode) are formed respectively along the boundary of the pixel electrode 11 in every direction. Moreover, along with the scanning line 31, capacity line 31' (the 2nd storage capacitance electrode) is arranged in parallel, and storage capacitance is formed through gate dielectric film between 1st storage capacitance electrode 32' installed from the semi-conductor layer 32. it is formed of the same process as the data line 35 -- low -- in the contact hole 37 punctured in order that the constant potential wiring 501 which consists of aluminum film [****] etc. may be taken about around a screen-display field and may connect the data line 35 with the semi-conductor layer 32 electrically, and the contact hole 502 formed at the same process, capacity line 31' is electrically connected with the constant potential wiring 501. Although this constant potential wiring 501 may take about wiring of dedication through a mounting terminal from Exterior IC, it may install and form the power source (the constant voltage power supply by the side of high potential is sufficient, and the constant voltage power supply by the side of low voltage is sufficient.) supplied to the data-line drive circuit 101 or the scanning-line drive circuit 104, and may install wiring which supplies counterelectrode potential to an opposite substrate. If it is made such a configuration, since it is necessary to form neither the mounting terminal of dedication, nor wiring, a boundary region can be used effectively. Furthermore, a deployment of a tooth space can be aimed at by forming the constant potential wiring 501 so that it may pass along the bottom of the circumference abandonment 53 which was dead space conventionally. By similarly, forming the precharge signal line 204 (or precharge circuit drive signal line 206) in the bottom of the circumference abandonment 53, as shown in drawing 7, a deployment of a tooth space can be aimed at and a seal field and the field of a circumference circuit can be secured enough.

[0078] In addition, drawing 7 is on account of explanation to simplify and show the matrix-like array of the pixel electrode 11 etc., and each actual electrode has the more [in three dimension] complicated configuration so that it may wire through the contact hole etc. and drawing 6 may show between layer insulation layers and a top. Moreover, the sectional view of TFT30 part of drawing 6 supports the A-A' cross section of drawing 7.

[0079] Again, in drawing 6, as mentioned above, storage capacitance 70 is formed in the pixel electrode 11, respectively. 1st storage capacitance electrode 32' more specifically [this storage capacitance 70] formed of the same process as the semi-conductor layer 32, insulating-layer 33' formed of the same process as the gate insulating layer 33, and the capacity line 31 formed of the same process as the scanning line 31 -- ' (the 2nd storage capacitance electrode) -- It consists of some of insulating layers 42 and 43 and pixel electrodes 11 which counter a list at capacity line 31' through the 2nd and the insulating layers 42 and 43 between the 3rd layer between the 2nd and the 3rd layer. Thus, since storage capacitance 70 is formed, even if duty ratio is small, a high definition display is enabled.

[0080] In drawing 6, TFT202 (refer to drawing 1) of the precharge circuit 201 is formed in the liquid crystal panel 10 every data line 35. TFT202 shown in drawing 6 is a sectional view in alignment with B-B' in the top view of drawing 9. this -- TFT -- 202 -- more -- concrete -- a semi-conductor -- a layer -- 32 -- the same -- a process -- forming -- having -- a semi-conductor -- a layer -- 32 -- " -- the gate -- an insulating layer -- 33 -- the same -- a process -- forming -- having -- the gate -- an insulating layer -- 33 -- " -- and -- the scanning line -- 31 (gate electrode) -- the same -- a process -- forming -- having -- precharge -- a circuit -- a drive -- a signal line -- 206 (gate electrode) -- having -- **** . a semi-conductor -- a layer -- 32 -- " -- **** -- TFT -- 30 -- a case -- the same -- the source -- a field -- 34 -- " -- a channel -- formation -- a field -- and -- a drain -- a field -- 36 -- " -- preparing -- having -- the -- two -- a layer -- between -- an insulating layer -- 42 -- opening -- having had -- a contact hole -- 37 -- " -- and -- 38 -- " -- respectively -- leading -- a drain -- a field -- 36 -- " -- **** -- the data line -- 35 -- connecting -- having -- the source -- a field -- 34 -- " -- **** -- precharge -- a signal line -- 204 -- connecting -- having -- **** . And TFT202 with such layer structure is formed on the TFT array substrate 1 in the location which counters the circumference abandonment 53 of the protection-from-light nature prepared in the opposite substrate 2.

[0081] Drawing 8 shows the sectional view in alignment with drawing 7 C-C'. As shown in the sectional view of drawing 8, the precharge signal line 204 passes through the insulating-layer 42 between the 2nd layer on two or more scanning lines 31 upper part in the location which counters the circumference abandonment 53. The precharge circuit drive signal line 206 passes through the insulating-layer 42 between the 2nd layer on the scanning line 31 upper part similarly. and these precharge signal lines 204 and the precharge circuit drive signal line 206 were formed with metal thin films, such as aluminum in which almost all the parts were formed at the same process as the data line 35, -- low -- it is wiring [****].

[0082] Moreover, as shown in the top view of drawing 9, as for the precharge circuit 201, the precharge signal line 204, the precharge circuit drive signal line 206, and the data line 35 are arranged in parallel. Electrical installation of the precharge signal line 204 is carried out to each source field of TFT202 through each contact hole 37", and electrical installation of the data line 35 is carried out to each drain field of TFT202 through each contact hole 38." Moreover, opposite arrangement of the precharge circuit drive signal line 206 is carried out through gate insulating-layer 33" as a gate electrode of TFT202 at the channel part which connects these source fields and drain fields.

[0083] In addition, although not illustrated to drawing 6, TFT302 (refer to drawing 1) of a sampling circuit 301 is constituted like TFT202 of the precharge circuit 201, and is prepared on the TFT array substrate 1 in the location which counters the circumference abandonment 53 of the protection-from-light nature prepared in the opposite substrate 2.

[0084] Since the circumference circuit which is the same film formation process, and a sampling circuit 201, the precharge circuit 301, the data-line drive circuit 101, and scanning-line drive circuit 104 grade are the same, and consisted of poly-Si TFT type TFT202 and 302 grades at the time of formation of TFT30 since TFT30 was polish recon type TFT especially with the gestalt of this operation can be formed, it is advantageous on manufacture. For example, the data-line drive circuit 101 and the scanning-line drive circuit 104 are formed in the circumference part on the TFT array substrate 1 from two or more TFT(s) of the CMOS structure which consists of n channel mold poly-Si TFT and p channel mold poly-Si TFT like the case of the precharge circuit 201 and sampling circuit 301 which were shown in drawing 4 (3) and drawing 5 (3).

[0085] In addition, although not shown in drawing 6, according to the exception of modes of operation, such as for example, TN (Twisted Nematic) mode, STN (super TN) mode, and D-STN (double-STN) mode, and the no MARI White mode / NOMA reeve rack mode, a polarization film, a phase contrast film, a polarizing plate, etc. are arranged in a predetermined direction at the side in which the incident light of the side in which the incident light of the opposite substrate 2 carries out incidence, and the TFT array substrate 1 carries out outgoing radiation, respectively.

[0086] Since the liquid crystal panel 10 explained above is applied to an electrochromatic display projector,

three liquid crystal panels 10 will be used as a light valve for RGB, respectively, and incidence of the light of each color decomposed through the dichroic mirror for RGB color separation, respectively will be carried out to each panel as incident light, respectively. Therefore, with the gestalt of each operation, the color filter is not prepared in the opposite substrate 2. However, the color filter of RGB may be formed in the predetermined field which counters the pixel electrode 11 with which the black matrix 23 is not formed in the liquid crystal panel 10 on the opposite substrate 2 with the protective coat. If it does in this way, the liquid crystal panel of the gestalt of this operation is applicable to electrochromatic display equipments, such as electrochromatic display television of direct viewing types other than a liquid crystal projector, or a reflective mold. Furthermore, a micro lens may be formed so that it may correspond 1 pixel on [one] the opposite substrate 2. If it does in this way, a bright liquid crystal panel is realizable by improving the condensing effectiveness of incident light. Furthermore, the die clo IKKU filter which makes a RGB color using interference of light by depositing the interference layer to which the refractive index of many layers is different on the opposite substrate 2 again may be formed. According to this opposite substrate with a die clo IKKU filter, a brighter electrochromatic display panel is realizable.

[0087] In order to set to a liquid crystal panel 10 and to control the poor orientation of the liquid crystal molecule by the side of the TFT array substrate 1, the flattening film may be further applied on a spin coat etc. on an insulating layer 43 between the 3rd layer, or CMP processing may be performed. Or an insulating layer 43 may be formed by the flattening film between the 3rd layer.

[0088] Moreover, although it was explained that the switching element of a liquid crystal panel 10 was the poly-Si TFT of a forward stagger mold or a coplanar mold, the gestalt of this operation is effective also to TFT of other formats, such as TFT of a reverse stagger mold, and an amorphous silicon TFT.

[0089] Furthermore, in a liquid crystal panel 10, although the liquid crystal layer 50 was constituted from a pneumatic liquid crystal as an example, if the polymer dispersed liquid crystal which distributed liquid crystal as a minute grain in the macromolecule is used, the above-mentioned polarization film, a polarizing plate, etc. will become unnecessary in the orientation film 12 and 22 and a list, and the advantage of a raise in the brightness of a liquid crystal panel 10 or low-power-izing by efficiency for light utilization increasing will be acquired. Furthermore, when applying a liquid crystal panel 10 to high-reflective-liquid-crystal equipment by constituting the pixel electrode 11 from a metal membrane with high reflection factors, such as aluminum, SH (super HOMEOTORO pick) mold liquid crystal with which perpendicular orientation of the liquid crystal molecule was mostly carried out in the state of no electrical-potential-difference impressing may be used. Furthermore, although the common electrode 21 is provided in the opposite substrate 2 side in the liquid crystal panel 10 again so that perpendicular electric field (vertical electric field) may be impressed to the liquid crystal layer 50 What (that is, the electrode for horizontal electric-field generating is prepared in the TFT array substrate 1 side, without preparing the electrode for vertical electric-field generating in the opposite substrate 2 side) the pixel electrode 11 is constituted also for from an electrode for horizontal electric-field generating of a pair, respectively so that electric field (horizontal electric field) parallel to the liquid crystal layer 50 may be impressed is possible. Thus, if horizontal electric field are used, it is advantageous when extending an angle of visibility rather than the case where vertical electric field are used. In addition, it is possible to apply the gestalt of this operation to various kinds of liquid crystal ingredients (liquid crystal phase), a mode of operation, a liquid crystal array, the drive approach, etc.

[0090] (Actuation of liquid crystal equipment) Next, actuation of the liquid crystal equipment 200 constituted as mentioned above is explained with reference to drawing 1.

[0091] First, the scanning-line drive circuit 104 impresses a scan signal to the scanning line 31 by line sequential in pulse to predetermined timing.

[0092] If six parallel picture signals are received from six image input signal lines VID1-VID6 in parallel to this, a sampling circuit 301 will sample these picture signals. The scanning-line drive circuit 104 supplies a sampling circuit driving signal for every data line according to the timing which impresses gate voltage about six image input signal line VID1 - VID6 each, and the data-line drive circuit 101 makes TFT302 of a sampling circuit 301 an ON state. Thereby, sequential impression of the picture signal sampled by the sampling circuit 301 is carried out to the six adjoining data lines 35. That is, six parallel picture signals which was inputted from the image input signal lines VID1-VID6 and which were developed six phases are supplied to the data line 35 by the data-line drive circuit 101 and the sampling circuit 301.

[0093] On the other hand, the precharge circuit 201 supplies a precharge signal to each data line 35 to the timing preceded with each picture signal. Receiving the power source for writing a precharge signal in the data line 35 from the precharge signal line 206, it makes TFT202 an ON state according to the precharge

circuit driving signal inputted through the precharge circuit drive signal line 206, and, more specifically, the precharge circuit 201 writes a precharge signal in the data line 35.

[0094] Thus, in TFT30 to which both the scan signal (gate voltage) and the picture signal (source electrical potential difference) were impressed, an electrical potential difference is impressed to the pixel electrode 11 through the channel and the drain field 36 which were formed in the source field 34 and the semi-conductor layer 32. And as for the electrical potential difference of this pixel electrode 11, only time amount also with triple figures longer than the time amount to which the source electrical potential difference was impressed is held with storage capacitance 70 (refer to drawing 6). Although the electrical-potential-difference polarity of a source electrical potential difference is especially reversed for every 1 field or predetermined period of one frame with the gestalt of this operation in order to carry out the alternating current drive of the liquid crystal Before each picture signal is supplied to TFT30 as mentioned above, to each data line 35 Since the precharge signal which is preferably equivalent to the pixel data of middle gradation level is supplied, the load at the time of writing in a picture signal is mitigated, and the potential level of the data line 35 is [** / according to / the voltage level impressed to last time] stable. For this reason, this picture signal can be supplied with the potential stabilized in each data line 35 (source electrode).

[0095] As mentioned above, if an electrical potential difference is impressed to the pixel electrode 11, the orientation condition of the liquid crystal in the part pinched by this pixel electrode 11 and common electrode 21 in the liquid crystal layer 50 changes, and if it is in no MARI White mode According to the impressed electrical potential difference, passage of this liquid crystal part of incident light is made impossible, if it is in NOMA reeve rack mode, according to the impressed electrical potential difference, passage of this liquid crystal part of incident light will be enabled, and light with the contrast according to a picture signal will carry out outgoing radiation from a liquid crystal panel 10 as a whole. Under the present circumstances, since the picture signal by which polyphase expansion was carried out especially with the gestalt of this operation in Exterior IC is sampled by the sampling circuit 301 and the data line is supplied, the picture signal of high frequency can be stably supplied to each data line to predetermined timing synchronizing with a scan signal. Furthermore, since it precedes with a picture signal from the precharge circuit 201 and the precharge signal is supplied, reduction of improvement in a contrast ratio, the stability of the potential level of the data line, and the Rhine unevenness on the display screen etc. is achieved, and a high-definition image is displayed on the screen-display field of a liquid crystal panel 10.

[0096] With the gestalt of the operation explained above, although the precharge circuit 201 and the sampling circuit 301 were formed, it may replace with these or, in addition, the inspection circuit for inspecting the quality of the liquid crystal equipment concerned at the manufacture middle or the time of shipment, a defect, etc. may be established in the bottom of the circumference abandonment 53. An example of such an inspection circuit is shown in drawing 10 .

[0097] The inspection circuit 401 is equipped with two or more TFT402 in drawing 10 . The drive signal lines 403a and 403b for supplying the inspection circuit driving signals TX1 and TX2 to the gate of TFT402, respectively are connected. The inspection signal lines 404a-404d for supplying the inspection signals CX1-CX4, respectively are connected to the source of TFT402. And the data line 35 is connected to the drain of TFT402. In the case of inspection, TFT402 is alternatively turned on and off by the inspection circuit driving signals TX1 and TX2, and the inspection signals CX1-CX4 of a predetermined electrical potential difference, the precharge signal of a predetermined electrical potential difference, and the picture signal of a predetermined electrical potential difference are impressed. And the current value which flows to the inspection signal lines 404a-404d is measured, and it is compared with the current value in the defect-free article obtained experientially or theoretically beforehand. Consequently, inspection of the open circuit during wiring, short (short circuit) inspection during wiring, inspection of the circuit leak in the precharge circuit 201 or a sampling circuit 301, etc. can be conducted comparatively easily by impressing such applied voltage in the combination of a predetermined class, and measuring a current.

[0098] Thus, there is also no need of giving protection from light to the light by which incidence is carried out to coincidence through a screen-display field since especially the circumference abandonment 53 is protection-from-light nature to TFT which constitutes an inspection circuit, without being able to form the scanning-line drive circuit 104 and the data-line drive circuit 101 in the circumference part of the TFT array substrate 1 with allowances, and causing reduction of the display area in liquid-crystal equipment, if an inspection circuit is established in the bottom of the circumference abandonment 53. Furthermore, the circuit of the type by which replaces with the precharge circuit 201 and a sampling circuit 301, or an alternating-voltage drive is carried out among various kinds of circumference circuits using TFT etc. in addition from viewpoints, such as improvement in image quality for operating the liquid crystal equipment concerned

under the circumference abandonment 53, reduction of power consumption, and reduction of cost, may be prepared. Thus, there is also no need of giving protection from light to the light by which incidence is carried out to coincidence through a screen-display field since especially the circumference abandonment 53 is protection-from-light nature to TFT which constitutes a circumference circuit, without causing reduction of the display area in liquid crystal equipment, if a circumference circuit is prepared. And since the alternating-voltage drive of the circumference circuit is carried out, the problem of degradation of the liquid crystal layer 50 by direct-current-voltage impression is not produced.

[0099] Moreover, you may make it connect with LSI for a drive mounted on TAB (tape automated bonding substrate) instead of forming the data-line drive circuit 101 and the scanning-line drive circuit 104 on the TFT array substrate 1 electrically and mechanically through the anisotropy electric conduction film prepared in the periphery of the TFT array substrate 1. Moreover, even if it forms only any one of a sampling circuit 301, the precharge circuit 201, and inspection circuits in the bottom of the circumference abandonment 53 and forms the remainder in the circumference part on the TFT array substrate 1 etc., the effectiveness of a deployment of dead space is acquired somewhat.

[0100] Furthermore, the protection-from-light layer which consists of a refractory metal may be prepared also in the location (namely, under TFT30) which counters on the TFT array substrate 1 at TFT30 again as indicated by JP,9-127497,A, JP,3-52611,B, JP,3-125123,A, JP,8-171101,A, etc. in the gestalt of the above operation. Thus, if a protection-from-light layer is prepared also in the TFT30 bottom, it can prevent that the return light from the TFT array substrate 1 side etc. carries out incidence to TFT30, and the leakage current by the light of TFT30 can be prevented.

[0101] (Electronic equipment) Next, the gestalt of operation of electronic equipment equipped with the liquid crystal equipment 200 explained to the detail above is explained with reference to drawing 15 from drawing 11.

[0102] The outline configuration of the electronic equipment which equipped drawing 11 with liquid crystal equipment 200 in this way is shown first.

[0103] In drawing 11, electronic equipment is constituted in preparation for the drive circuit 1004 including the source 1000 of a display information output, the display information processing circuit 1002, the above-mentioned scanning-line drive circuit 104, and the data-line drive circuit 101, the liquid crystal panel 10 with which the precharge circuit and the sampling circuit were established in the bottom of circumference abandonment as mentioned above, and clock generation circuit 1008 list in the power circuit 1010. The source 1000 of a display information output outputs display information, such as a picture signal of a predetermined format, to the display information processing circuit 1002 based on the clock signal from the clock generation circuit 1008 including memory, such as ROM (Read OnlyMemory), RAM (Random Access Memory), and an optical disk unit, a tuning circuit, etc. The display information processing circuit 1002 is constituted including various well-known processing circuits, such as magnification and a polarity-reversals circuit, a phase expansion circuit, a rotation circuit, a gamma correction circuit, and a clamping circuit, carries out sequential generation of the digital signal from the display information inputted based on the clock signal, and outputs it to the drive circuit 1004 with a clock signal CLK. The drive circuit 1004 drives a liquid crystal panel 10 by the above-mentioned drive approach the scanning-line drive circuit 104 and the data-line drive circuit 101. A power circuit 1010 supplies a predetermined power source to each above-mentioned circuit. In addition, on the TFT array substrate which constitutes a liquid crystal panel 10, the drive circuit 1004 may be carried and, in addition to this, the display information processing circuit 1002 may be carried.

[0104] Next, the example of the electronic equipment constituted in this way from drawing 12 by drawing 15 is shown, respectively.

[0105] In drawing 12, an example slack liquid crystal projector 1100 of electronic equipment prepares three liquid crystal modules with which the drive circuit 1004 mentioned above contains the liquid crystal panel 10 carried on the TFT array substrate, and is constituted as a projection mold projector used as light valves 10R, 10G, and 10B for RGB, respectively. In a liquid crystal projector 1100, if incident light is emitted from the lamp unit 1102 of the source of the white light, inside a light guide 1104, through two or more mirrors 1106, it will be divided into parts for Mitsunari R, G, and B corresponding to the three primary colors of RGB with the dichroic mirror 1108 of two sheets, and will be led to the light valves 10R, 10G, and 10B corresponding to each color, respectively. And after a part for Mitsunari corresponding to the three primary colors modulated with light valves 10R, 10G, and 10B, respectively is again compounded with a dichroic prism 1112, it is projected on a screen etc. as a color picture through the projection lens 1114.

[0106] In drawing 13, the personal computer 1200 of other example slack laptop types of electronic

equipment is equipped with the body 1204 with which the keyboard 1202 was incorporated while it has the liquid crystal panel 10 mentioned above in the top covering case and it holds CPU, memory, a modem, etc. further.

[0107] In drawing 14, the drive circuit 1004 of the above-mentioned [other example slack pagers 1300 of electronic equipment] in the metal frame 1302 is held in the light guide [in which the liquid crystal panel 10 which is carried at a TFT array substrate top and forms a liquid crystal display module contains back light 1306a] 1306, circuit board 1308, 1st, and 2nd shielding plates 1310 and 1312 or 2 elastic conductors 1314 and 1316, and a list with the tape carrier package tape 1318. In the case of this example, the above-mentioned display information processing circuit 1002 (refer to drawing 11) may be carried in the circuit board 1308, and may be carried on the TFT array substrate of a liquid crystal panel 10. Furthermore, it is also possible to carry the above-mentioned drive circuit 1004 on the circuit board 1308.

[0108] In addition, since the example shown in drawing 14 is a pager, the circuit board 1308 grade is prepared. However, it is also possible to carry out production, sale, use, etc. as back light-type liquid crystal equipment which incorporated [in the case of the drive circuit 1004 or the liquid crystal panel 10 which carries the display information processing circuit 1002 further, and forms a liquid crystal module] the light guide 1306 by using as liquid crystal equipment what fixed the liquid crystal panel 10 in the metal frame 1302 in addition to this.

[0109] moreover, as shown in drawing 15, in the case of the liquid crystal panel 10 which carries neither the drive circuit 1004 nor the display information processing circuit 1002 To TCP (Tape Carrier Package) 1320 mounted on the polyimide tape 1322, IC1324 including the drive circuit 1004 or the display information processing circuit 1002 It is also possible to connect physically and electrically through the anisotropy electric conduction film prepared in the periphery of the TFT array substrate 1, and to carry out production, sale, use, etc. as liquid crystal equipment.

[0110] ***** equipped with the video tape recorder of a liquid crystal television, a viewfinder mold, or a monitor direct viewing type, the car navigation equipment, the electronic notebook, the calculator, the word processor, the workstation, the cellular phone, the TV phone, POS terminal, and touch panel other than electronic equipment which were explained with reference to drawing 15 from drawing 12 above etc. is mentioned as an example of the electronic equipment shown in drawing 11.

[0111] As explained above, according to the gestalt of this operation, a screen-display field can realize relatively various kinds of electronic equipment equipped with the liquid crystal equipment 200 in which high-definition large and image display is possible.

[0112]

[Effect of the Invention] It becomes possible to perform high-definition image display, enlarging a screen-display field relatively to the size of a liquid crystal panel or a module by planning making it not cause the problem of direct-current-voltage impression of as opposed to liquid crystal for a deployment of a specific tooth space called the bottom of the circumference abandonment formed on one substrate at the substrate of another side according to liquid crystal equipment given in claims 1 and 2.

[0113] According to liquid crystal equipment according to claim 3, since I/O wiring of a precharge circuit was prepared in the bottom of circumference abandonment, a deployment of the tooth space on one substrate can be aimed at more.

[0114] According to liquid crystal equipment according to claim 4, since the precharge signal line and the precharge circuit drive signal line were prepared in the bottom of circumference abandonment, a deployment of the tooth space on one substrate can be aimed at more.

[0115] According to liquid crystal equipment according to claim 5, it becomes possible to supply the power source for generating a precharge signal to a precharge circuit through low resistance and the precharge signal line of low impedance, and it becomes possible to supply the power source concerned efficiently and quickly.

[0116] According to liquid crystal equipment according to claim 6, since the switching delay about the scan signal from the both sides of a screen-display field can be doubled, it becomes possible to perform switching control with high degree of accuracy in time, and the high definition image corresponding to a high density pixel or a RF drive can be displayed.

[0117] Since a precharge circuit can be established in an opposite side across the data-line drive circuit, sampling circuit, etc. and screen-display field for supplying a picture signal according to liquid crystal equipment according to claim 7, it becomes possible to use the tooth space under circumference abandonment effectively with sufficient balance efficiently.

[0118] Since it can prevent that the direct-current-voltage component from a scanning-line driving means or

a data-line driving means is impressed to liquid crystal according to liquid crystal equipment according to claim 8, degradation of the liquid crystal by direct-current-voltage impression can be prevented effectively, while is in the perimeter of a screen-display field further, and a long and slender circumference part with a narrow substrate can be effectively used as a substrate for circumference circuits.

[0119] According to liquid crystal equipment according to claim 9, since the inspection circuit was established in the bottom of circumference abandonment, a deployment of the tooth space on the 1st substrate can be aimed at more.

[0120] Since the circumference circuit by which an alternating-voltage drive is carried out was established in the bottom of circumference abandonment according to liquid crystal equipment according to claim 10, a deployment of the tooth space on one substrate can be aimed at more.

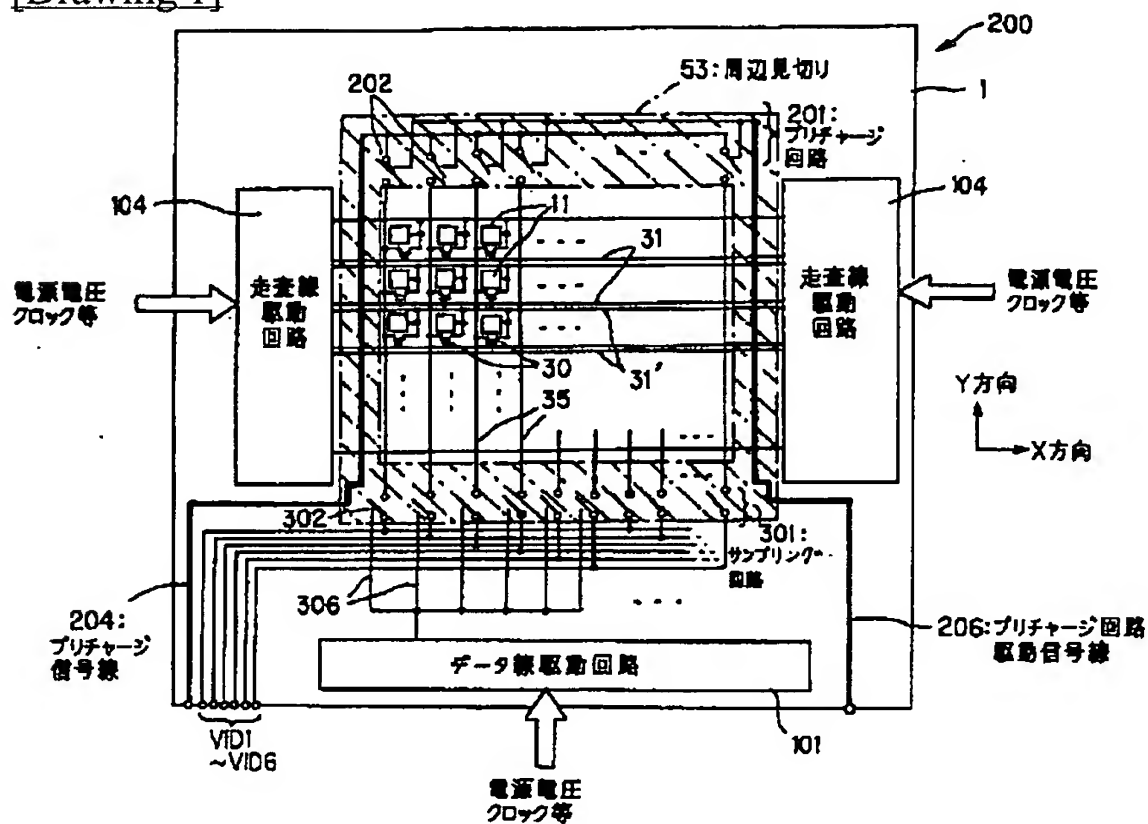
[0121] According to electronic equipment according to claim 11, it becomes realizable to the size of the whole electronic equipment about various electronic equipment, such as the liquid crystal projector and personal computer in which high-definition image display with a large and screen-display field is possible, and a pager.

[Translation done.]

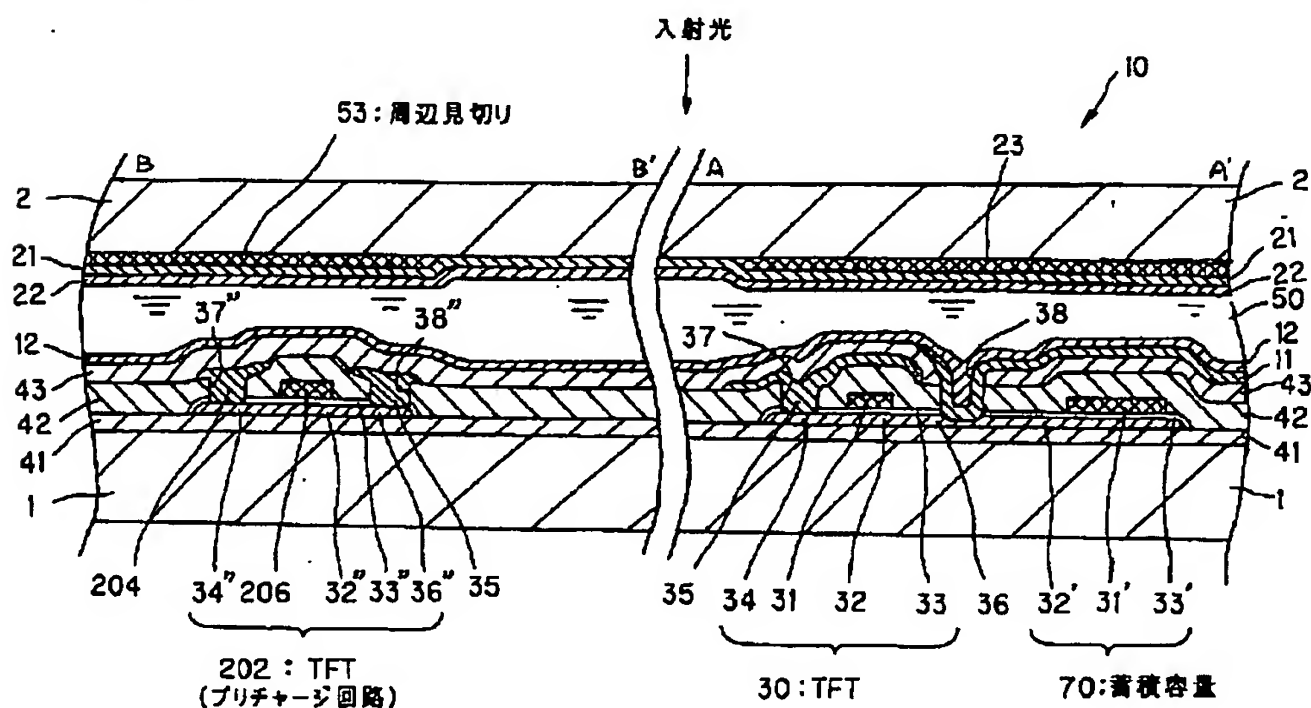
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

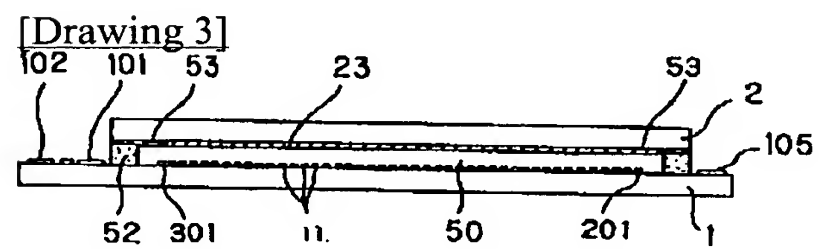
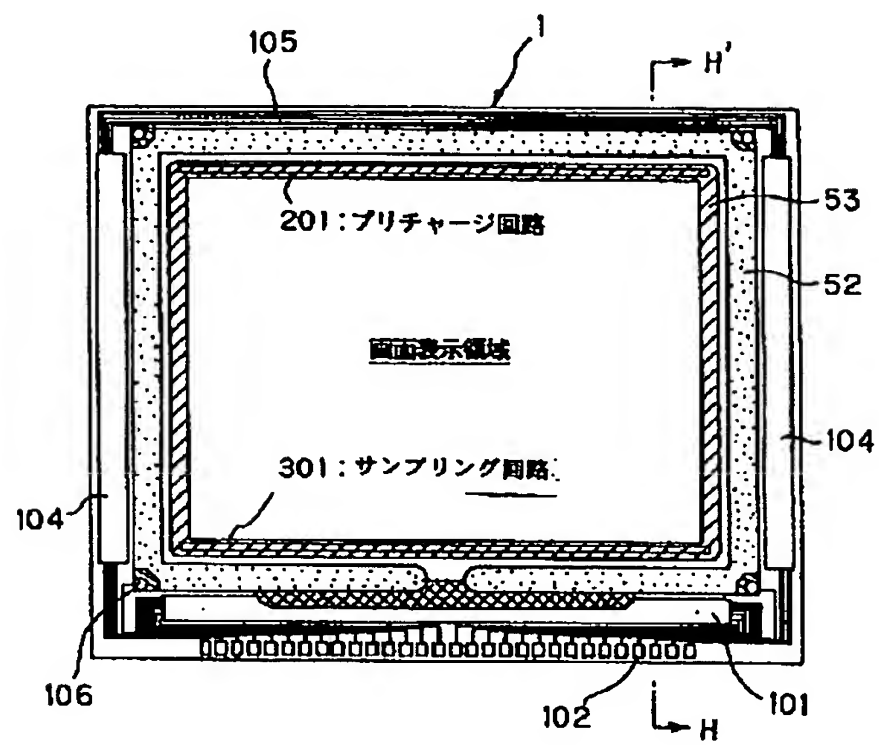
[Drawing 1]



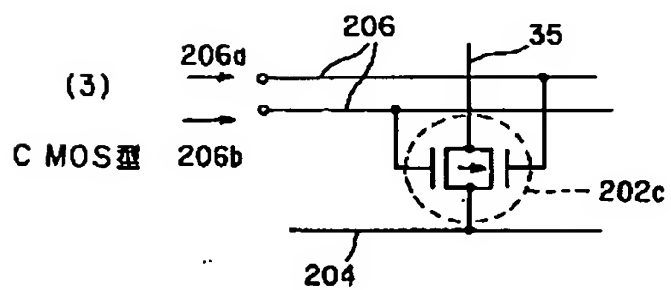
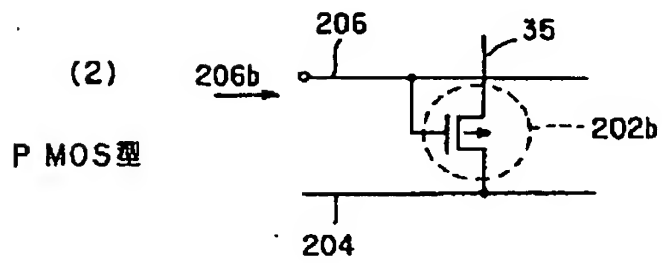
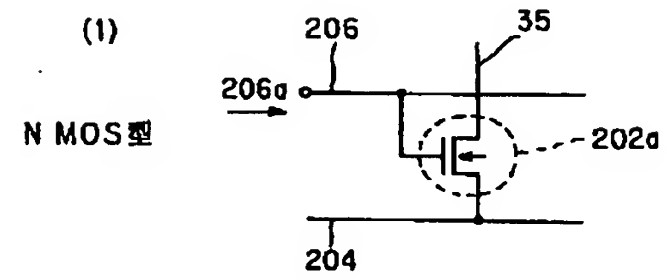
[Drawing 6]



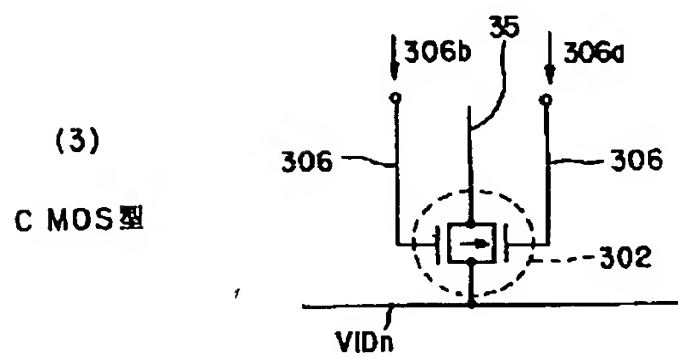
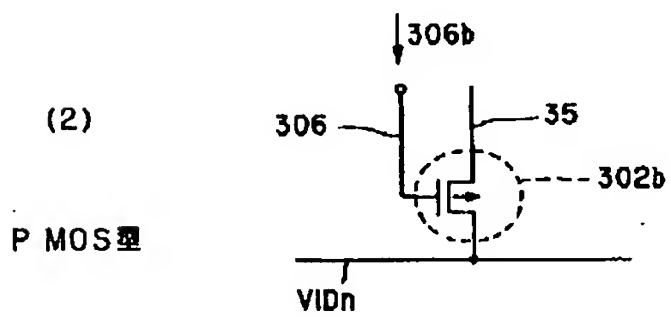
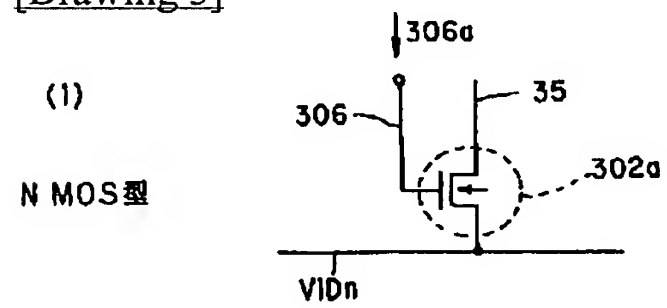
[Drawing 2]



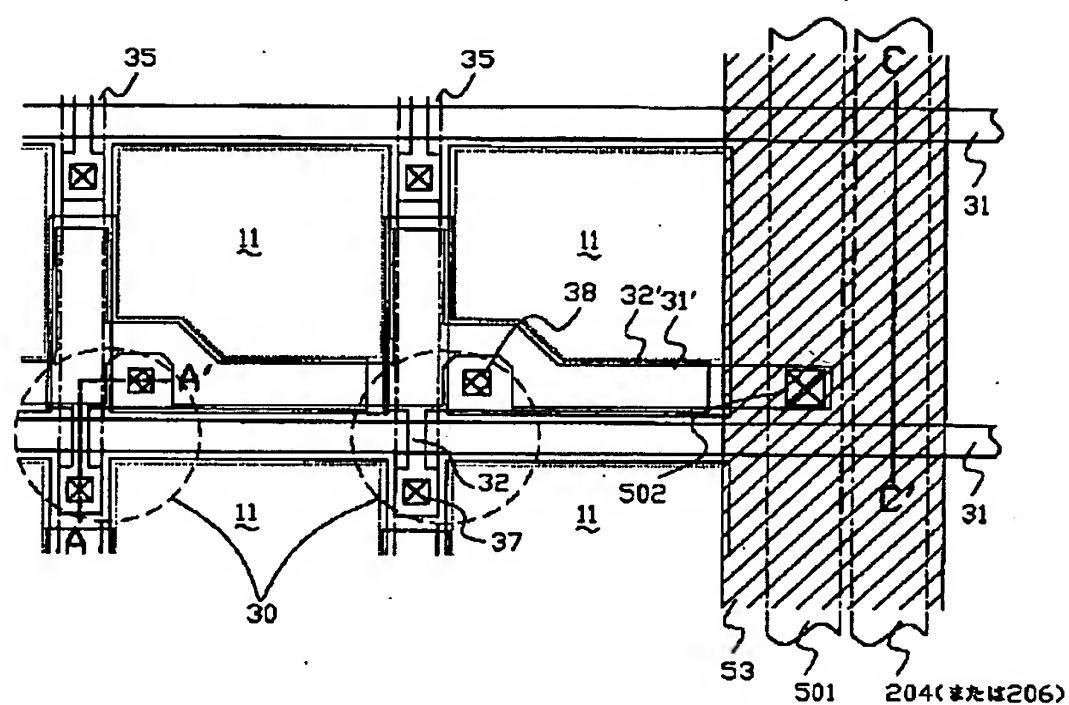
[Drawing 4]



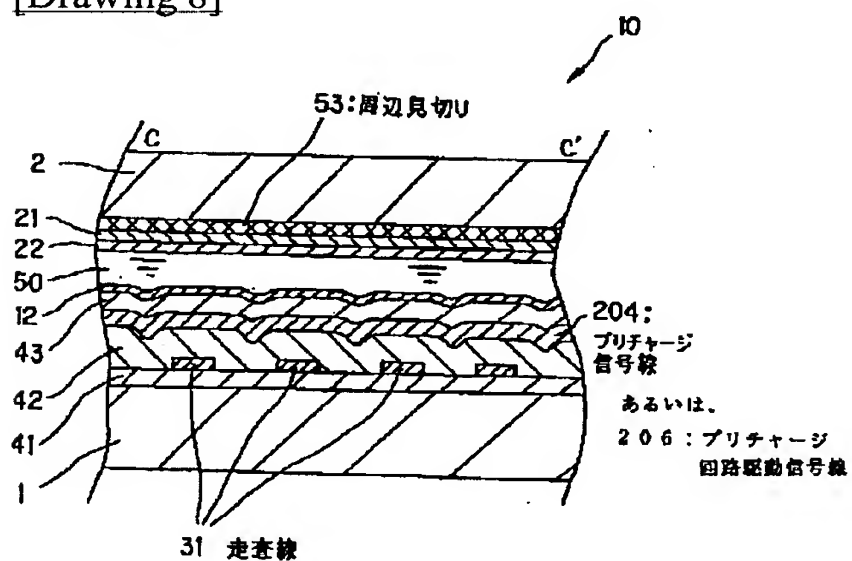
[Drawing 5]



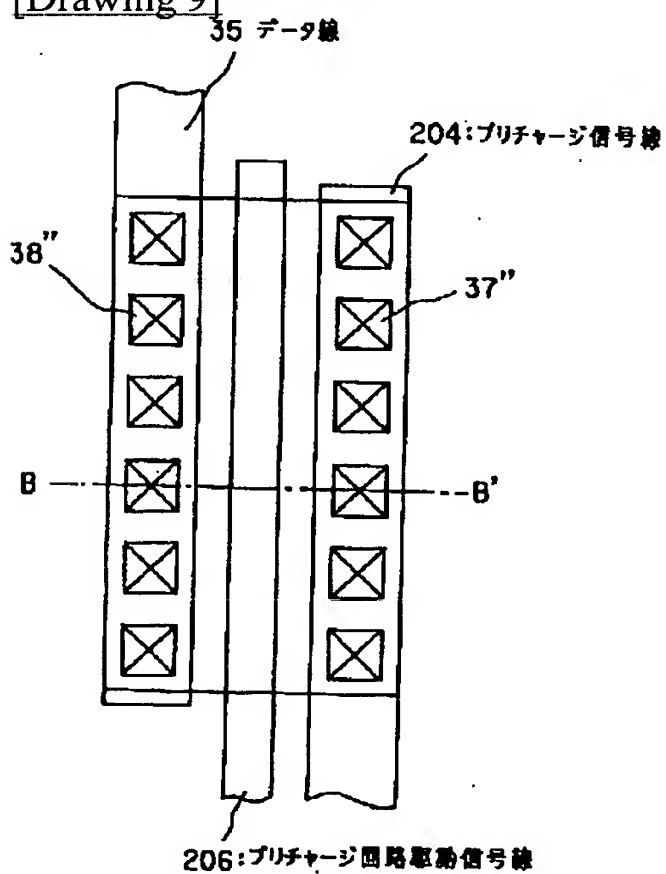
[Drawing 7]



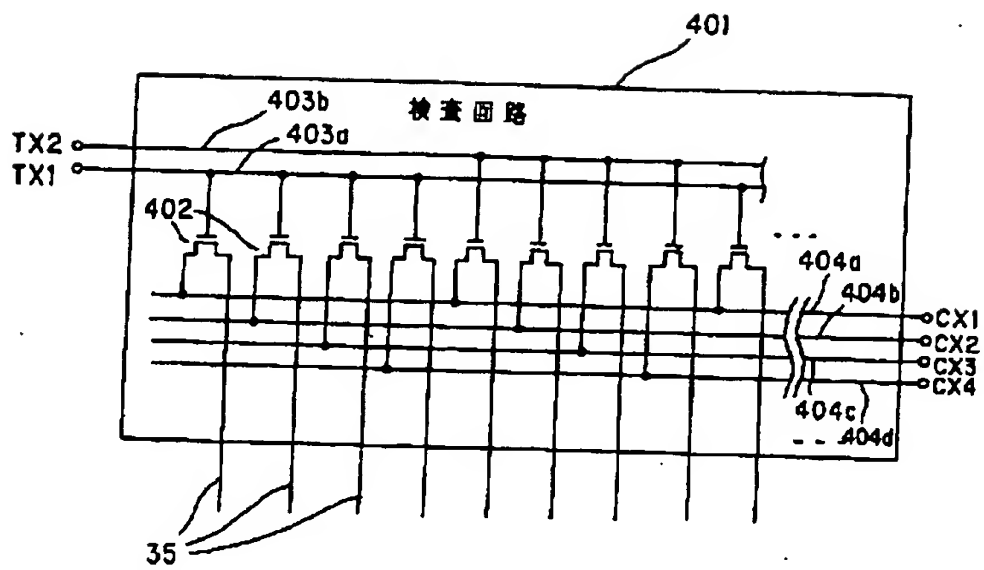
[Drawing 8]



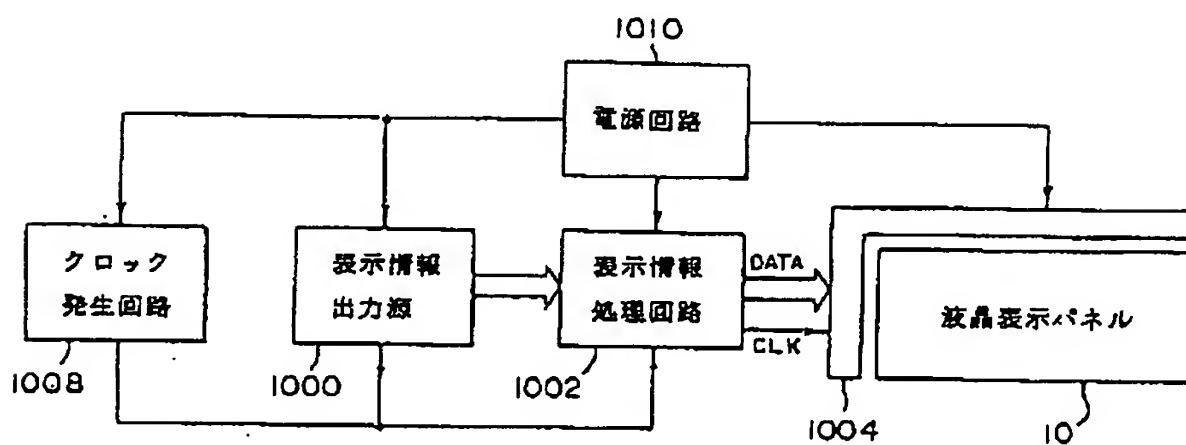
[Drawing 9]



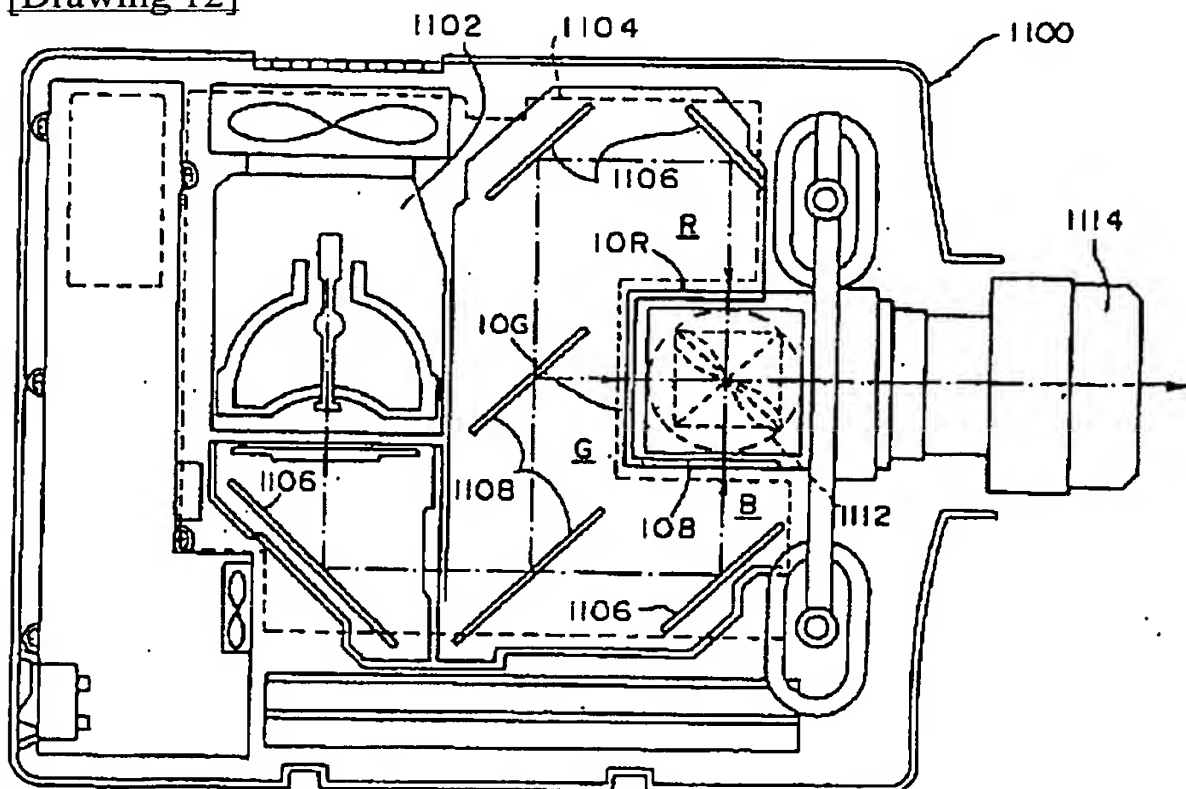
[Drawing 10]



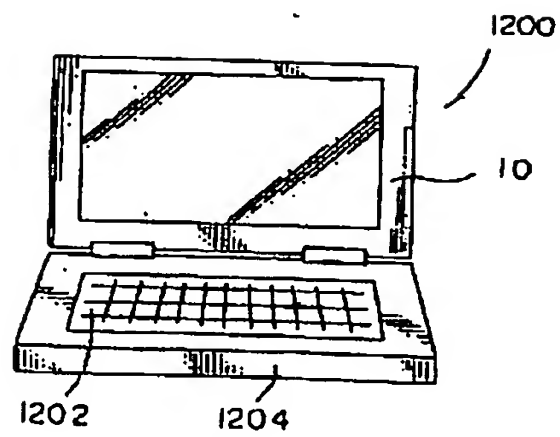
[Drawing 11]



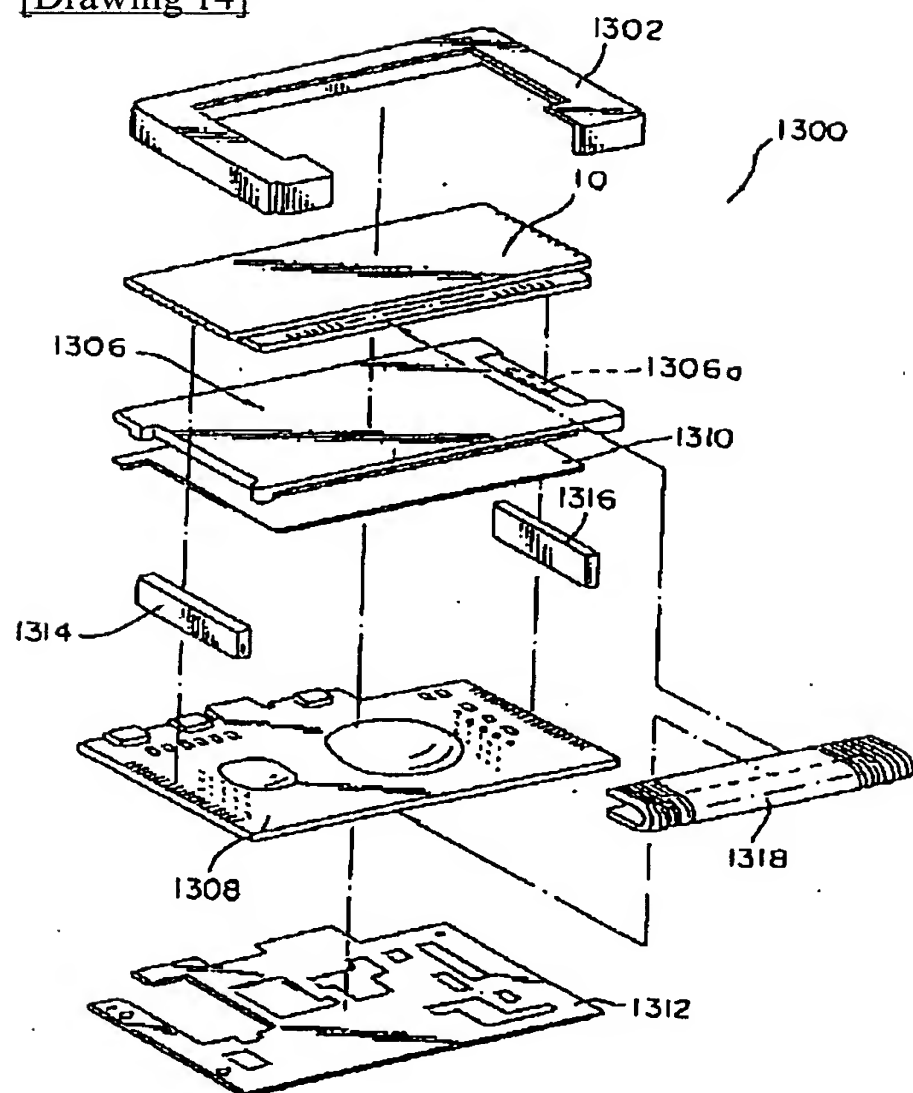
[Drawing 12]



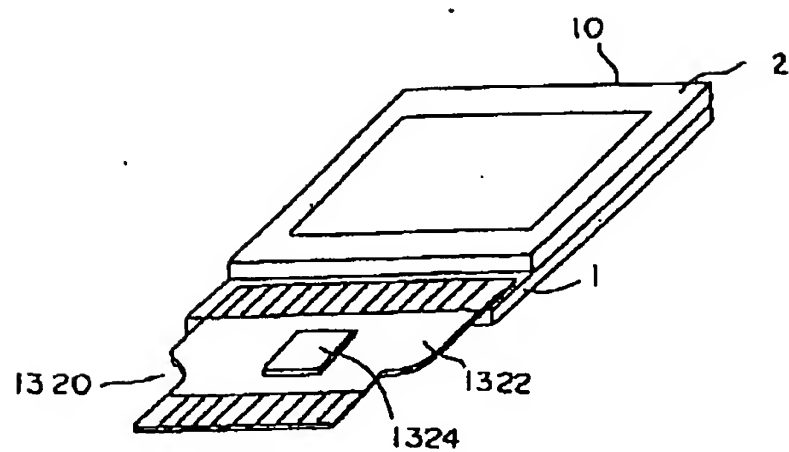
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-133462

(43)公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51)Int.Cl.⁸
G 0 2 F 1/136
1/133
1/1335
G 0 9 G 3/36

識別記号
5 0 0
5 5 0
5 0 0

F I
G 0 2 F 1/136 5 0 0
1/133 5 5 0
1/1335 5 0 0
G 0 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平9-301249

(22)出願日 平成9年(1997)10月31日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 村出 正夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

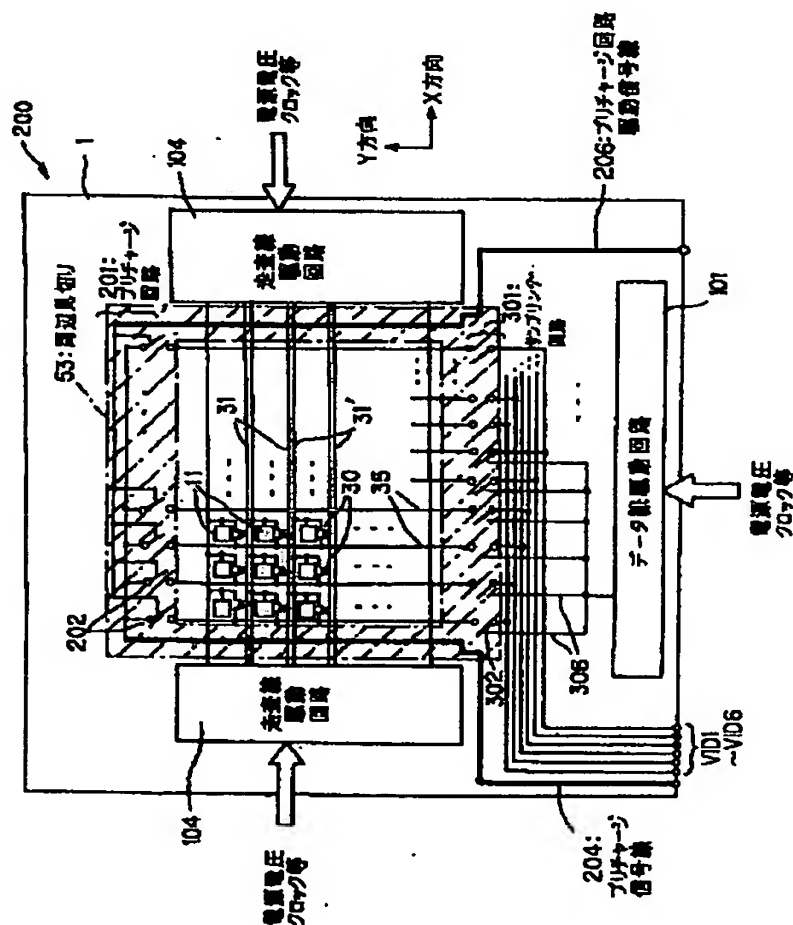
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶装置及び電子機器

(57)【要約】

【課題】 T F T 駆動によるアクティブマトリクス駆動方式の液晶パネルにおいて、プリチャージ回路、サンプリング回路、検査回路等の周辺回路を空間効率良く配置し、有効表示面積を大きくする。

【解決手段】 液晶装置 (200) は、一对の基板間に挟持された液晶層 (50) と、基板にマトリクス状に設けられた画素電極 (11) と、これをスイッチング制御する T F T (30) とを備える。複数のデータ線 (35) にプリチャージ信号を画像信号に先行して供給するプリチャージ回路 (201) と、画像信号をサンプリングしてデータ線に供給するサンプリング回路 (301) とは、遮光性の周辺見切り (53) 下に設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板間に液晶が挟持されてなり、前記一対の基板の一方の基板にはマトリクス状に形成された画素電極と、前記一方の基板上で前記複数の画素電極により規定される画面領域の周囲において前記一対の基板を貼り合わせて前記液晶を包囲するシール部材と、前記シール部材と前記画面表示領域との間において前記画面表示領域の輪郭に沿って前記他方の基板に形成された遮光性見切りと、を備えており、前記一方の基板上には前記他方の基板に形成された前記周辺見切りに対向する位置において、薄膜トランジスタからなる周辺回路が配置されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 一対の基板間に液晶が挟持されてなり、前記一対の基板の一方の基板には走査信号が順次供給される複数の走査線と、前記複数の走査線に交差し、画像信号が供給される複数のデータ線と、前記複数の走査線とデータ線に接続された複数の薄膜トランジスタと、前記複数の薄膜トランジスタに接続された複数の画素電極と、前記一方の基板上で前記複数の画素電極により規定される画面領域の周囲において前記一対の基板を貼り合わせて前記液晶を包囲するシール部材と、前記シール部材と前記画面表示領域との間において前記画面表示領域の輪郭に沿って前記他方の基板に形成された遮光性見切りと、を備えており、前記一方の基板上には前記他方の基板に形成された前記周辺見切りに対向する位置において、前記複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を前記画像信号に先行して夫々供給するプリチャージ回路と前記画像信号をサンプリングして前記複数のデータ線に夫々供給するサンプリング回路のうち少なくとも一方からなる周辺回路が配置されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項 3】 前記周辺回路が前記プリチャージ回路であり、前記プリチャージ回路の入出力配線の少なくとも一部は、前記周辺見切りに対向する位置において前記第 1 基板に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】 前記周辺回路が前記プリチャージ回路であり、前記プリチャージ回路の入出力配線は、前記プリチャージ信号を発生させるための電源用のプリチャージ信号線と、前記プリチャージ信号を前記画像信号に先行させるタイミングで前記プリチャージ回路を駆動させるためのプリチャージ回路駆動信号用のプリチャージ回路駆動信

号線とを含むことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の液晶装置。

【請求項 5】 前記プリチャージ信号線の少なくとも一部は、前記走査線との間で所定量の容量を持つように前記走査線上に絶縁膜を介して形成された所定幅の導電体からなることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶装置。

【請求項 6】 前記複数の走査線は、前記走査線が延在する方向に対する前記画面表示領域の両側から前記周辺見切りへ抜けるように夫々配線されており、

10 前記プリチャージ信号線の少なくとも一部は、前記周辺見切りに対向する位置において前記両側のうちの一方に沿って前記走査線上に絶縁膜を介して配線されており、前記プリチャージ回路駆動信号線の少なくとも一部は、前記周辺見切りに対向する位置において前記両側のうちの他方に沿って前記走査線上に絶縁膜を介して配線されており、

20 前記プリチャージ信号線及び前記走査線が重なる面積と、前記プリチャージ回路駆動信号線及び前記走査線が重なる面積との差が、当該液晶装置の特性に基づいて予め定められる所定値未満となるように、前記走査線、前記プリチャージ信号線及び前記プリチャージ回路駆動信号線は夫々構成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の液晶装置。

【請求項 7】 前記周辺回路が前記プリチャージ回路であり、

前記複数のデータ線は、前記データ線の一方側から前記画像信号が供給されると共に、前記データ線の他方側から前記プリチャージ信号が供給されることを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の液晶装置。

30 【請求項 8】 前記サンプリング回路が設けられており、前記複数の走査線に前記走査信号を順次供給する走査線駆動手段は、前記第 1 基板において前記シール部材よりも周辺に位置する周辺部分に設けられ、前記サンプリング回路を駆動して前記画像信号を発生させるデータ線駆動手段は、前記周辺部分に設けられたことを特徴とする請求項 2 から 6 のいずれか一項に記載の液晶装置。

40 【請求項 9】 当該液晶装置に対し所定の検査を行うための薄膜トランジスタからなる検査回路が前記周辺見切りに対向する位置において前記一方の基板に更に設けられたことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 10】 前記プリチャージ回路と前記サンプリング回路とのうちの少なくとも一方に代えて、当該液晶装置を動作させるための任意の交流電圧駆動される周辺回路が前記周辺見切りに対向する位置において前記第 1 基板に設けられたことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶装置。

50 【請求項 11】 請求項 1 から 10 に記載の液晶装置を

備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、T F T（薄膜トランジスタ）駆動によるアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置及びこれを用いた電子機器の技術分野に属し、特に、プリチャージ回路、サンプリング回路、検査回路などの薄膜トランジスタからなる周辺回路がT F Tアレイ基板上に形成される形式の液晶装置及びこれを用いた電子機器の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来、T F T駆動によるアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置においては、縦横に夫々配列された多数の走査線及びデータ線並びにこれらの各交点に対応して多数の画素電極がT F Tアレイ基板上に設けられている。そして、これらに加えて、走査線駆動回路、データ線駆動回路、プリチャージ回路、サンプリング回路、検査回路などのT F Tを構成要素とする各種の周辺回路が、このようなT F Tアレイ基板上に設けられる場合がある。

【0003】これらの周辺回路のうち、プリチャージ回路は、コントラスト比の向上、データ線の電位レベルの安定、表示画面上のラインむらの低減等を目的として、データ線に対し、データ線駆動回路から供給される画像信号に先行するタイミングで、プリチャージ信号（画像補助信号）を供給することにより、画像信号をデータ線に書き込む際の負荷を軽減する回路である。特に液晶を交流駆動するために通常行われるデータ線の電圧極性を所定周期で反転して駆動する所謂1 H反転駆動方式においては、プリチャージ信号をデータ線に予め書き込んでおけば、画像信号をデータ線に書き込む際に必要な電氣量を顕著に少なくできる。例えば、特開平7-295520号公報に、このようなプリチャージ回路の一例が開示されている。

【0004】サンプリング回路は、高周波数の画像信号を各データ線に所定のタイミングで安定的に走査信号と同期して供給するために、画像信号をサンプリングする回路である。また、検査回路は、製造途中や出荷時の液晶装置の品質、欠陥等を検査するための回路である。その外にも、液晶表示における画質の向上、消費電力の低減、コストの低減等の観点から、T F T等を用いた各種の周辺回路をT F Tアレイ基板上に設けることも可能である。

【0005】ここで、液晶パネルやこれに周辺回路を加えた液晶表示モジュールのサイズが同じであれば、マトリクス状に配置された複数の画素電極により規定される画面表示領域、即ち液晶パネル上で実際に液晶の配向状態の変化により画像が表示される領域は、表示装置の基本的要請として大きい程よいとされている。従って、周辺回路は、画面表示領域の周囲に位置するT F Tアレイ

基板の狭く細長い周辺部分に設けられるのが一般的である。

【0006】他方で、この種の液晶装置の液晶パネル内に封止された液晶に直流電圧を印加すると、液晶の劣化を招くことが知られている。このため一般には、液晶を直流駆動することは行われておらず、各画素に対する走査信号及び画像信号の電圧極性を例えば1フィールド毎などの所定周期で反転することにより、液晶を交流駆動するようにしている。しかるに、前述のデータ線駆動回路、走査線駆動回路、サンプリング回路、プリチャージ回路、検査回路等の周辺回路を、液晶に面する基板部分に設けると、各周辺回路を駆動する際に用いられる直流電圧成分が大なり小なり液晶に漏れ込んで印加されてしまい、上記直流駆動した場合と同様に液晶の劣化を招いてしまう。従って、これらの周辺回路を液晶に面する基板部分に設けることは一般的ではない。また、周辺回路を液晶に面する基板部分に設けることは、有効表示面積を相対的に減じってしまう観点からも一般的ではない。

【0007】尚、これらの周辺回路は、一般にT F T等の半導体回路から構成されており、例えばT F Tのa-Si（アモルファスシリコン）膜やp-Si（ポリシリコン）膜から構成されたチャネル形成用の領域に光が入射すると、この領域において光電変換効果により光電流が発生してしまいT F Tのトランジスタ特性が劣化する。このため、画面表示領域の周辺に位置し周辺回路が形成される基板の周辺部分は、プラスチック等からなる遮光性のケースの内部に納められているのが通常である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、走査線駆動回路やデータ線駆動回路に加えてサンプリング回路、プリチャージ回路、検査回路等の周辺回路までも前述の狭く細長い周辺部分に設けると、特定の仕様に沿うようにこれらの周辺回路を設計することが困難になるという問題点がある。

【0009】画面表示領域にある液晶に面する基板部分に周辺回路を設けることは、有効表示面積の減少を招くと共に、直流電圧が周辺回路から液晶に印加されるのを防ぐための特殊構成が必要となってしまう、更に画面表示領域を介して入射される光に対する遮光を周辺回路に施さねばならぬという問題点がある。

【0010】また、画面表示領域の周囲で両基板を貼り合わせて液晶を包囲するシール部材は幅が1 mm程度あるが、仮に、このシール部材に面する基板部分に周辺回路の素子（例えば、T F T等）を形成すると、両基板間の距離を所定値に保つためにシール部材に混入されたスペーサ（例えば、球形の微粒子）により素子が破壊される可能性がある。更に、一般に光硬化性の接着剤からなるシール部材を光硬化させるためには、シール部材に面する第1及び第2基板部分に十分な光透過性を与える必

要性があるため、遮光の必要がある周辺回路素子をこのようなシール部材に面する基板部分に設けることは、シール部材の光硬化工程との関係からも都合が悪いという問題点がある。

【0011】更にまた、表示装置の基本的要請に従えば、画面表示領域の周囲において安易に基板を大きくすることは全く望ましいことではない。

【0012】本発明は上述した問題点に鑑みなされたものであり、プリチャージ回路、サンプリング回路、検査回路等の周辺回路が空間効率良く配置されており、液晶パネルや液晶表示モジュールのサイズと比較して相対的に有効表示面積が大きい液晶装置及び当該液晶装置を備えた電子機器を提供することを課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の液晶装置は上記課題を解決するために、一对の基板間に液晶が挟持されてなり、前記一对の基板の一方の基板にはマトリクス状に形成された画素電極と、前記一方の基板上で前記複数の画素電極により規定される画面領域の周囲において前記一对の基板を貼り合わせて前記液晶を包囲するシール部材と、前記シール部材と前記画面表示領域との間において前記画面表示領域の輪郭に沿って前記他方の基板に形成された遮光性見切りと、を備えており、前記一方の基板上には前記他方の基板に形成された前記周辺見切りに対向する位置において、薄膜トランジスタで構成された周辺回路が配置されていることを特徴とする。

【0014】請求項1に記載の液晶装置によれば、遮光性の周辺見切りは、シール部材と画面表示領域との間において画面表示領域の輪郭に沿って、他方の基板に形成されている。ここで、周辺見切りとは、各種の素子、電極、配線が形成された後の一对の基板が、画面表示領域に対応して開口が開けられた遮光性のケースに入れられた場合に、当該画面表示領域が製造誤差等により当該ケースの開口の縁に隠れてしまわないように、即ち、例えば一对の基板のケースに対する数百 μm 程度のずれを許容するように、画面表示領域の周囲に500 μm ～1mm程度の幅を持つ帯状の遮光性材料から形成されたものである。そして、薄膜トランジスタで構成される周辺回路は、周辺見切りに対向する位置（以下、“周辺見切り下”という）において一方の基板に設けられている。このように周辺見切り下に、周辺回路を設けることで、一方の基板のスペースの有効利用ができ、特定の仕様に沿うようにこれらの周辺回路を設計することが容易になる。また、言わばデッドスペースである周辺見切り下に、周辺回路を設けることで、液晶装置における有効表示面積の減少を招くこともなく、同時に、特に周辺見切りは遮光性であるので、画面表示領域を介して入射される光に対する遮光をプリチャージ回路やサンプリング回路に施す必要も無い。

【0015】請求項2に記載の液晶装置は、一对の基板間

に液晶が挟持されてなり、前記一对の基板の一方の基板には走査信号が順次供給される複数の走査線と、前記複数の走査線に交差し、画像信号が供給される複数のデータ線と、前記複数の走査線とデータ線に接続された複数の薄膜トランジスタと、前記複数の薄膜トランジスタに接続された複数の画素電極と、前記一方の基板上で前記複数の画素電極により規定される画面領域の周囲において前記一对の基板を貼り合わせて前記液晶を包囲するシール部材と、前記シール部材と前記画面表示領域との間において前記画面表示領域の輪郭に沿って前記他方の基板に形成された遮光性見切りと、を備えており、前記一方の基板上には前記他方の基板に形成された前記周辺見切りに対向する位置において、前記複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を前記画像信号に先行して夫々供給するプリチャージ回路と前記画像信号をサンプリングして前記複数のデータ線に夫々供給するサンプリング回路のうち少なくとも一方からなる周辺回路が配置されていることを特徴とする。

【0016】請求項2に記載の液晶装置によれば、遮光性の周辺見切りは、シール部材と画面表示領域との間において画面表示領域の輪郭に沿って、他方の基板に形成されている。ここで、プリチャージ回路及びサンプリング回路は、基本的に交流駆動の回路である。このため、シール部材により包囲され両基板間に挟持された液晶に面する一方の基板部分にこれらのプリチャージ回路及びサンプリング回路を設けても、前述したような直流電圧印加による液晶の劣化という問題は生じない。そして、このように周辺見切り下に、プリチャージ回路及びサンプリング回路を設けることで、例えば、走査線駆動回路やデータ線駆動回路を狭く細長い一方の基板の周辺部分に余裕を持って形成することができ、特定の仕様に沿うようにこれらの周辺回路を設計することが容易になる。また、言わばデッドスペースである周辺見切り下に、プリチャージ回路やサンプリング回路を設けることで、液晶装置における有効表示面積の減少を招くこともなく、同時に、特に周辺見切りは遮光性であるので、画面表示領域を介して入射される光に対する遮光をプリチャージ回路やサンプリング回路に施す必要も無い。加えて、シール部材に面する基板部分にプリチャージ回路やサンプリング回路を形成する訳ではないので、これらの回路の素子をスペーサにより破壊することはなく、またシール部材を光硬化させる際にこれらの回路の遮光層が妨げとなることもなく有利である。

【0017】請求項3に記載の液晶装置は請求項2に記載の液晶装置において、前記周辺はkろは前記プリチャージ回路であり、前記プリチャージ回路の入出力配線の少なくとも一部は、前記周辺見切りに対向する位置において前記一方の基板に設けられていることを特徴とする。

【0018】請求項3に記載の液晶装置によれば、プリ

チャージ回路の入出力配線の少なくとも一部は、一方の基板の周辺見切り下に設けられている。ここで、プリチャージ回路は、基本的に交流駆動の回路であるため、液晶に面する一方の基板部分にこのような入出力配線を設けても、直流電圧印加による液晶の劣化という問題は生じない。そして、このように周辺見切り下に、入出力配線を設けることで、液晶装置における有効表示面積の減少を招くこともない。

【0019】請求項4に記載の液晶装置は請求項2又は3に記載の液晶装置において、前記周辺回路は前記プリチャージ回路であり、前記プリチャージ回路の入出力配線は、前記プリチャージ信号を発生させるための電源用のプリチャージ信号線と、前記プリチャージ信号を前記画像信号に先行させるタイミングで前記プリチャージ回路を駆動させるためのプリチャージ回路駆動信号用のプリチャージ回路駆動信号線とを含むことを特徴とする。

【0020】請求項4に記載の液晶装置によれば、プリチャージ回路の入出力配線は、プリチャージ信号線とプリチャージ回路駆動信号線とを含む。ここで、プリチャージ回路は、基本的に交流駆動の回路であるため、液晶に面する一方の基板部分にこのようなプリチャージ信号線とプリチャージ回路駆動信号線とを設けても、直流電圧印加による液晶の劣化という問題は生じない。そして、このように周辺見切り下に、2種類のプリチャージ回路の入出力配線を設ければ、液晶装置における有効表示面積の減少を招くことはない。

【0021】請求項5に記載の液晶装置は請求項4に記載の液晶装置において、前記プリチャージ信号線の少なくとも一部は、前記走査線との間で所定量の容量を持つように前記走査線上に絶縁膜を介して形成された所定幅の導電体からなることを特徴とする。

【0022】請求項5に記載の液晶装置によれば、プリチャージ信号線の少なくとも一部は所定幅の導電体からなり、プリチャージ信号線は低抵抗とされる。同時に、この導電体は、走査線との間で所定量の容量を持つように所定幅で走査線上に絶縁膜を介して形成されるので、プリチャージ信号線には配線容量が付与され、プリチャージ信号線は低インピーダンスとされる。例えば、この導電体は、周辺見切りの幅内で、他の回路や配線の妨げとならない範囲で可能な限り広い幅に形成される。

【0023】請求項6に記載の液晶装置は請求項4又は5に記載の液晶装置において、前記複数の走査線は、前記第1方向に対する前記画面表示領域の両側から前記周辺見切りへ抜けるように夫々配線されており、前記プリチャージ信号線の少なくとも一部は、前記周辺見切りに対向する位置において前記両側のうちの一方に沿って前記走査線上に絶縁膜を介して配線されており、前記プリチャージ回路駆動信号線の少なくとも一部は、前記周辺見切りに対向する位置において前記両側のうちの他方に沿って前記走査線上に絶縁膜を介して配線されており、

前記プリチャージ信号線及び前記走査線が重なる面積と、前記プリチャージ回路駆動信号線及び前記走査線が重なる面積との差が、当該液晶装置の特性に基づいて予め定められる所定値未満となるように、前記走査線、前記プリチャージ信号線及び前記プリチャージ回路駆動信号線は夫々構成されていることを特徴とする。

【0024】請求項6に記載の液晶装置によれば、複数の走査線は、画面表示領域の両側から周辺見切りへ抜けるように夫々配線されており、画面表示領域の両側から走査信号が供給される。このため、両側からの走査信号に応じてスイッチング制御を行う、例えばTFT素子のゲート遅延の如き、スイッチング素子のスイッチング遅延には、画面表示領域の一方側における配線容量を定めるプリチャージ信号線及び走査線が重なる面積と、画面表示領域の他方側における配線容量を定めるプリチャージ回路駆動信号線及び走査線が重なる面積との差に依存して、相互に差が出る。ここで、これらの面積の差は、当該液晶装置の特性に基づいて予め定められる所定値未満とされ、例えば、これらのスイッチング遅延を回路の仕様、精度等との関係から実質的に均等とする零に近い値とされる。この結果、画面表示領域の両側からの走査信号についてのスイッチング遅延を合わせることが可能となる。

【0025】請求項7に記載の液晶装置は請求項2から6のいずれか一項に記載の液晶装置において、前記プリチャージ回路が設けられており、前記複数のデータ線は、前記データ線の一方側から前記画像信号が供給されると共に、前記データ線の他方側から前記プリチャージ信号が供給されることを特徴とする。

【0026】請求項7に記載の液晶装置によれば、複数のデータ線は、前記データ線の一方側から画像信号が供給され、他方側からプリチャージ信号が供給される。従って、プリチャージ回路を、画像信号を供給するためのデータ線駆動回路、サンプリング回路等と画面表示領域を挟んで反対の側に設けることができる。

【0027】請求項8に記載の液晶装置は請求項2から7のいずれか一項に記載の液晶装置において、前記サンプリング回路が設けられており、前記複数の走査線に前記走査信号を順次供給する走査線駆動手段は、前記一方の基板において前記シール部材よりも周辺に位置する周辺部分に設けられ、前記サンプリング回路を駆動して前記画像信号を発生させるデータ線駆動手段は、前記周辺部分に設けられたことを特徴とする。

【0028】請求項8に記載の液晶装置によれば、走査線駆動手段は、一方の基板の周辺部分に設けられ、データ線駆動手段も同様に、一方の基板の周辺部分に設けられているので、両基板間に挟持されシール部材に包囲された液晶に、特に直流駆動されるデータ線駆動手段や走査線駆動手段からの直流電圧成分が、漏れ込んで印加されることを効果的に阻止できる。

【0029】請求項9に記載の液晶装置は請求項1から8のいずれか一項に記載の液晶装置において、当該液晶装置に対し所定の検査を行うための薄膜トランジスタからなる検査回路が前記周辺見切りに対向する位置において前記一方の基板に更に設けられたことを特徴とする。

【0030】請求項9に記載の液晶装置によれば、検査回路は、一方の基板の周辺見切り下に設けられているので、例えば、走査線駆動回路やデータ線駆動回路を一方の基板の周辺部分に余裕を持って形成することができ、液晶装置における有効表示面積の減少を招くことなく、同時に、特に周辺見切りは遮光性であるので、画面表示領域を介して入射される光に対する遮光を検査回路に施す必要も無い。

【0031】請求項10に記載の液晶装置は請求項2に記載の液晶装置において、前記プリチャージ回路と前記サンプリング回路とのうちの少なくとも一方に代えて、当該液晶装置を動作させるための任意の交流電圧駆動される周辺回路が前記周辺見切りに対向する位置において前記第1基板に設けられたことを特徴とする。

【0032】請求項10に記載の液晶装置によれば、例えば、液晶表示における画質の向上、消費電力の低減、コストの低減等の観点からTFT等を用いた各種の周辺回路は、第1基板の周辺見切り下に設けられているので、例えば、液晶装置における有効表示面積の減少を招くことなく、同時に、特に周辺見切りは遮光性であるので、画面表示領域を介して入射される光に対する遮光を周辺回路に施す必要も無い。そして、周辺回路は交流電圧駆動されるので、前述したような直流電圧印加による液晶の劣化という問題は生じない。

【0033】請求項11に記載の電子機器は、請求項1から10に記載の液晶装置を備えたことを特徴とする。

【0034】請求項11に記載の電子機器によれば、電子機器は、上述した本願発明の液晶装置を備えており、液晶パネルやモジュールのサイズに対し画面表示領域が大きいので、電子機器の全体のサイズに対しても画面表示領域が大きくなり、且つ高品位の画像表示が可能となる。

【0035】本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにする。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0037】（液晶装置の構成）液晶装置の実施の形態の構成について図1から図5に基いて説明する。

【0038】先ず、液晶装置の全体構成について、図1から図3を参照して説明する。図1は、液晶装置の実施の形態におけるTFTアレイ基板上に設けられた各種配線、周辺回路等の構成を示すブロック図であり、図2は、TFTアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図であり、図3は、対

向基板を含めて示す図2のH-H'断面図である。

【0039】図1において、液晶装置200は、例えば石英基板、ハードガラス等からなるTFTアレイ基板1を備えている。TFTアレイ基板1上には、マトリクス状に設けられた複数の画素電極11と、X方向に複数配列されており夫々がY方向に沿って伸びるデータ線35（ソース電極線）と、Y方向に複数配列されており夫々がX方向に沿って伸びる走査線31（ゲート電極線）と、各データ線35と画素電極11との間に夫々介在すると共に該間における導通状態及び非導通状態を、走査線31を介して夫々供給される走査信号に応じて夫々制御するスイッチング素子の一例としての複数のTFT30とが形成されている。またTFTアレイ基板1上には、後述の蓄積容量（図6参照）のための配線である容量線31'（第2蓄積容量電極）が、走査線31と平行に形成されている。

【0040】TFTアレイ基板1上には更に、複数のデータ線35に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して夫々供給するプリチャージ回路201と、画像信号をサンプリングして複数のデータ線35に夫々供給するサンプリング回路301と、データ線駆動回路101と、走査線駆動回路104とが形成されている。

【0041】走査線駆動回路104は、外部制御回路から供給される電源、基準クロック等に基づいて、所定タイミングで走査線31（ゲート電極線）に走査信号をパルス的に線順次で印加する。

【0042】データ線駆動回路101は、外部制御回路から供給される電源、基準クロック等に基づいて、走査線駆動回路104が走査信号を印加するタイミングに合わせて、6つの画像入力信号線VID1～VID6夫々について、データ線35毎にサンプリング回路駆動信号をサンプリング回路301にサンプリング回路駆動信号線306を介して所定タイミングで供給する。

【0043】プリチャージ回路201は、TFT202を各データ線35毎に備えており、プリチャージ信号線204がTFT202のソース電極に接続されており、プリチャージ回路駆動信号線206がTFT202のゲート電極に接続されている。そして、プリチャージ信号線204を介して、外部電源からプリチャージ信号を書き込むために必要な所定電圧の電源が供給され、プリチャージ回路駆動信号線206を介して、各データ線35について画像信号に先行するタイミングでプリチャージ信号を書き込むように、外部制御回路からプリチャージ回路駆動信号が供給される。プリチャージ回路201は、好ましくは中間階調レベルの画素データに相当するプリチャージ信号（画像補助信号）を供給する。

【0044】サンプリング回路301は、TFT302を各データ線35毎に備えており、画像入力信号線VID1～VID6がTFT302のソース電極に接続され

ており、サンプリング回路駆動信号線 306 が TFT 302 のゲート電極に接続されている。そして、画像入力信号線 VID1~VID6 を介して、6 つの平行な画像信号が入力されると、これらの画像信号をサンプリングする。また、サンプリング回路駆動信号線 306 を介して、データ線駆動回路 101 からサンプリング回路駆動信号が入力されると、6 つの画像入力信号線 VID1~VID6 夫々についてサンプリングされた画像信号を、6 つの隣接するデータ線 35 からなるグループ毎に順次印加する。即ち、データ線駆動回路 101 とサンプリング回路 301 とは、入力信号線 VID1~VID6 から入力された 6 つの平行な外部 IC により 6 相展開され、画像信号をデータ線 35 に供給するように構成されている。本実施の形態では隣接する 6 つのデータ線 35 に接続されるサンプリング回路 301 を同時に選択し、6 つのデータ線 35 からなるグループ毎に順次転送していく方式を述べたが、データ線 35 を 1 本毎に選択してもよいし、隣接する 2、3、…、5 本或いは 7 本以上を同時に選択してもよい。また、データ線 35 に供給される画像信号の相展開数は 6 相のみならず、サンプリング回路 301 を構成する TFT 302 の書き込み特性が良ければ、5 相以下でもよいし、画像信号の周波数が高ければ、7 相以上に増やしてもよい。この際、少なくとも画像信号の相展開数だけ画像入力信号線が必要なことは言うまでもない。

【0045】本実施の形態では特に、プリチャージ回路 201 及びサンプリング回路 301 は、図 1 中斜線領域で示すように且つ図 2 及び図 3 に示すように、対向基板 2 に形成された遮光性の周辺見切り 53 に対向する位置において TFT アレイ基板 1 上に設けられており、データ線駆動回路 101 及び走査線駆動回路 104 は、液晶層 50 に面しない TFT アレイ基板 1 の狭く細長い周辺部分上に設けられている。

【0046】図 2 及び図 3 において、TFT アレイ基板 1 の上には、複数の画素電極 11 により規定される画面表示領域（即ち、実際に液晶層 50 の配向状態変化により画像が表示される液晶パネルの領域）の周囲において両基板を貼り合わせて液晶層 50 を包囲するシール部材の一例としての光硬化性樹脂からなるシール剤 52 が、画面表示領域に沿って設けられている。そして、対向基板 2 上における画面表示領域とシール剤 52 との間には、遮光性の周辺見切り 53 が設けられている。

【0047】周辺見切り 53 は、後に画面表示領域に対応して開口が開けられた遮光性のケースに TFT アレイ基板 1 が入れられた場合に、当該画面表示領域が製造誤差等により当該ケースの開口の縁に隠れてしまわないように、即ち、例えば TFT アレイ基板 1 のケースに対する数百 μm 程度のずれを許容するように、画面表示領域の周囲に 500 μm ~1mm 程度の幅を持つ帯状の遮光性材料から形成されたものである。このような遮光性の

周辺見切り 53 は、例えば、Cr（クロム）、Ni（ニッケル）、Al（アルミニウム）等の金属材料を用いたスパッタリング、フォトリソグラフィ及びエッチングにより対向基板 2 に形成される。或いは、カーボンや Ti（チタン）をフォトレジストに分散した樹脂ブラックなどの材料から形成される。

【0048】シール剤 52 の外側の領域には、画面表示領域の下辺に沿ってデータ線駆動回路 101 及び実装端子 102 が設けられており、画面表示領域の左右の 2 辺に沿って走査線駆動回路 104 が画面表示領域の両側に設けられている。更に画面表示領域の上辺には、画面表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路 104 間をつなぐための複数の配線 105 が設けられている。また、シール剤 52 の四隅には、TFT アレイ基板 1 と対向基板 2 との間で電氣的導通をとるための導通剤からなる銀点 106 が設けられている。そして、シール剤 52 とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板 2 が当該シール剤 52 により TFT アレイ基板 1 に固着されている。

【0049】プリチャージ回路 201 及びサンプリング回路 301 は、基本的に交流駆動の回路である。このため、シール剤 52 により包囲され両基板間に挟持された液晶層 50 に面する TFT アレイ基板 1 部分にこれらのプリチャージ回路 201 及びサンプリング回路 301 を設けても、直流電圧印加による液晶層 50 の劣化という問題は生じない。これに対して、データ線駆動回路 101 及び走査線駆動回路 104 は、液晶層 50 に面することのない TFT アレイ基板 1 の周辺部分に設けられている。従って、液晶層 50 に、特に直流駆動されるデータ線駆動回路 101 や走査線駆動回路 104 からの直流電圧成分が、漏れ込んで印加されることを未然に防止できる。

【0050】そして、このように周辺見切り 53 下に、プリチャージ回路 201 及びサンプリング回路 301 を設けることで、走査線駆動回路 104 やデータ線駆動回路 101 を TFT アレイ基板 1 の周辺部分に余裕を持って形成することができ、特定の仕様に沿うようにこれらの周辺回路を設計することが容易になる。また、言わばデッドスペースである周辺見切り 53 下に、プリチャージ回路 201 やサンプリング回路 301 を設けることで、液晶装置 200 における有効表示面積の減少を招くこともなく、同時に、特に周辺見切り 53 は遮光性であるので、画面表示領域を介して入射される光に対する遮光をプリチャージ回路 201 やサンプリング回路 301 を構成する TFT 202 及び 302 に施す必要も無い。加えて、シール剤 52 に面する TFT アレイ基板 1 部分にプリチャージ回路 201 やサンプリング回路 301 を形成する訳ではないので、これらの回路を構成する TFT 202 及び 302 をシール剤 52 に混入されたスペーサにより破壊する恐れはない。更に、これらの回路を構成する TFT 202 及び 302 に対して、別途遮光層を

設ける必要も無いので、このような遮光層がシール剤 52 の光硬化の妨げになる事態も未然に防げる。即ち、両基板のシール剤 52 に対向する位置には、遮光層を設ける必要はないので、シール剤 52 を光硬化させる工程で両基板側から光を十分に照射でき、良好に光硬化を行える。このため、基板の変形等が懸念される熱硬化性樹脂をシール剤 52 として使用しなくて済み有利である。

【0051】図 1 に示したように本実施の形態では、プリチャージ信号線 204 及びプリチャージ回路駆動信号線 206 は、周辺見切り 53 に対向する位置において TFT アレイ基板 1 に設けられている。この場合、プリチャージ回路 201 は、基本的に交流駆動の回路であるため、液晶層 50 に面する TFT アレイ基板 1 部分にこのようなプリチャージ信号線 204 とプリチャージ回路駆動信号線 206 とを設けても、直流電圧印加による液晶の劣化という問題は生じない。そして、このように周辺見切り 53 下に、2 種類の入出力配線を設ければ、液晶装置における有効表示面積の減少を招くことはない。

【0052】プリチャージ信号線 204 の一部は、走査線 31 との間で所定量の容量を持つように走査線 31 上に絶縁膜を介して形成された所定幅の導電体からなる。このため、プリチャージ信号線 204 は低抵抗とされる。更に、この導電体は、走査線 31 との間で所定量の容量を持つように形成されており、即ち、プリチャージ信号線 204 には配線容量が付与されているので、プリチャージ信号線 204 は低インピーダンスとされる。例えば、この導電体は、周辺見切り 53 の幅より若干幅が狭くなるように形成され、他の回路や配線の妨げとならない範囲で可能な限り広い幅に形成される。

【0053】また図 1 に示すように、複数の走査線 31 は、画面表示領域の両側から周辺見切り 53 へ抜けるように夫々配線されている。そして、画面表示領域の一方の側に沿って、プリチャージ信号線 204 の一部は、周辺見切り 53 下において走査線 31 上に絶縁膜を介して配線されている。他方、画面表示領域の他方の側に沿って、プリチャージ回路駆動信号線 206 の一部は、周辺見切り 53 下において走査線 31 上に絶縁膜を介して配線されている。ここで、両側からの走査信号に応じてスイッチング制御を行う各画素における TFT 30 のゲート遅延は、プリチャージ信号線 204 及び走査線 31 が重なる面積と、プリチャージ回路駆動信号線 206 及び走査線 31 が重なる面積との差に応じて発生するおそれがある。しかるに本実施の形態では、この差は、これら両側からの走査信号のゲート遅延を回路の仕様、精度等との関係から実質的に均等とする程度に零に近い値とされているので、このようなゲート遅延を合わせることが可能となる。また、走査線毎にプリチャージ信号の極性反転を行う 1H 反転駆動場合には、プリチャージ信号線 206 は 1 本で良いが、データ線 35 毎に極性反転を行う 1S 反転駆動や走査線 31 とデータ線 35 とを互いに

1 ライン毎に極性反転するドット反転駆動の場合には、プリチャージ信号線 204 に対し、奇数列のデータ線 35 のグループと偶数列のデータ線 35 のグループとで逆極性のプリチャージ信号を印加する必要があるため、プリチャージ信号線 206 が少なくとも 2 本以上必要になる。このような場合でも、画面表示領域の一方の端を通り、走査線 31 上に絶縁膜を介して重なるプリチャージ信号線 204 の 2 本分の面積と画面表示領域の一方の端を通るプリチャージ回路駆動信号線 206 との面積がほぼ同じになるようにすると良い。

【0054】更に図 1 に示すように、複数のデータ線 35 は、画面表示領域の下辺にある一端から画像信号が供給され、他方の側にある他端からプリチャージ信号が供給される。従って、プリチャージ回路 201 を、画像信号を供給するためのデータ線駆動回路 101 及びサンプリング回路 301 と画面表示領域を挟んで反対の側に設けることができ、周辺見切り 53 下のスペースをバランス良く有効に利用できる。

【0055】次に、プリチャージ回路 201 及びサンプリング回路 301 を構成する TFT 202 及び 302 の具体的な回路構成について図 4 及び図 5 を参照して夫々説明する。尚、図 4 は、プリチャージ回路 201 の TFT 202 を構成する各種の TFT を示す回路図であり、図 5 は、サンプリング回路 301 の TFT 302 を構成する各種の TFT を示す回路図である。

【0056】図 4 (1) に示すようにプリチャージ回路 201 の TFT 202 (図 1 参照) は、NMOS (N チャンネル) 型の TFT 202a から構成されてもよいし、図 4 (2) に示すように PMOS (P チャンネル) 型の TFT 202b から構成されてもよいし、図 4 (3) に示すように CMOS (相補型 MOS) 型の TFT 202c から構成されてもよい。尚、図 4 (1) から図 4 (3) において、図 1 に示したプリチャージ回路駆動信号線 206 を介して入力されるプリチャージ回路駆動信号 206a、206b は、ゲート電圧として各 TFT 202a ~ 202c に入力される。n チャンネル型の TFT 202a にゲート電圧として印加されるプリチャージ回路駆動信号 206a と、p チャンネル型の TFT 202b にゲート電圧として印加されるプリチャージ回路駆動信号 206b とは、相互に反転信号であることは言うまでもない。従って、プリチャージ回路 201 を CMOS 型の TFT 202c で構成する場合には、プリチャージ回路駆動信号線 206 が少なくとも 2 本以上必要となる。このようにプリチャージ回路駆動信号線 206 が 2 本以上になる場合、画面表示領域の一方の側に集中して配線してもよいし、プリチャージ信号線 204 と組み合わせて、画面表示領域の両側から配線してもよい。図 1 に示したプリチャージ信号線 204 を介して入力されるプリチャージ信号は、ソース電圧として各 TFT 202a ~ 202c に入力され、ドレイン側に電氣的に接続されたデー

タ線 35 に印加される。

【0057】図 5 (1) に示すようにサンプリング回路 301 の TFT 302 (図 1 参照) は、NMOS (N チャンネル) 型の TFT 302 a から構成されてもよいし、図 5 (2) に示すように PMOS (P チャンネル) 型の TFT 302 b から構成されてもよいし、図 5 (3) に示すように CMOS 型の TFT 302 c から構成されてもよい。尚、図 5 (1) から図 5 (3) において、図 1 に示した画像信号線 VIDn (例えば VID1 ~ VID6) を介して入力される 6 つの画像信号は、ソース電圧として各 TFT 302 a ~ 302 c に入力され、同じく図 1 に示したデータ線駆動回路 101 からサンプリング回路駆動信号線 306 を介して入力されるサンプリング回路駆動信号 306 a、306 b は、ゲート電圧として各 TFT 302 a ~ 302 c に入力される。尚、サンプリング回路 301 においても、前述のプリチャージ回路 201 の場合と同様に、n チャンネル型の TFT 302 a にゲート電圧として印加されるサンプリング回路駆動信号 306 a と、p チャンネル型の TFT 302 b にゲート電圧として印加されるサンプリング回路駆動信号 306 b とは、相互に反転信号である。従って、サンプリング回路 301 を CMOS 型の TFT 302 c で構成する場合には、サンプリング回路駆動信号 306 a、306 b 用のサンプリング回路駆動信号線 306 が 2 本必要となる。図 1 に示した画像入力信号線 VID1 ~ VID6 を介して入力される画像信号は、ソース電圧として各 TFT 302 a ~ 302 c に入力され、ドレイン側に電氣的に接続されたデータ線 35 に印加される。

【0058】(液晶パネルの構成) 次に、液晶装置 200 が含む液晶パネル部分の具体的構成について図 6 から図 10 を参照して説明する。ここに、図 6 は液晶パネルの断面図であり、図 7 は図 6 に示した TFT アレイ基板上に形成される各種電極等の平面図であり、図 8 は液晶パネル 10 のプリチャージ信号線 204 に沿った断面図であり、図 9 はプリチャージ回路 201 の平面図であり、図 10 は検査回路の回路図である。尚、図 6 及び図 8 においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0059】尚、図 6 の TFT 30 部分の断面図は、図 7 の A-A' に沿った断面に対応している。

【0060】図 6 の断面図において、液晶パネル 10 は、各画素に設けられる TFT 30 部分において、TFT アレイ基板 1 並びにその上に積層された第 1 層間絶縁層 41、半導体層 32、ゲート絶縁層 33、走査線 31 (ゲート電極)、第 2 層間絶縁層 42、データ線 35 (ソース電極)、第 3 層間絶縁層 43、画素電極 11 及び配向膜 12 を備えている。液晶パネル 10 はまた、例えばガラス基板から成る対向基板 2 並びにその上に積層された共通電極 21、配向膜 22 及びブラックマトリク

ス 23 を備えている。液晶パネル 10 は更に、これらの両基板間に挟持された液晶層 50 を備えている。

【0061】ここでは先ず、これらの層のうち、TFT 30 を除く各層の構成について順に説明する。

【0062】TFT 30 の下地となる第 1 層間絶縁層 41 は、10000 Å 程度の厚みの NSG、PSG、BSG、BPSG などのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる。尚、第 1 層間絶縁層 41 に対し、約 900 °C のアニール処理を施すことにより、汚染を防ぐと共に平坦化してもよい。TFT アレイ基板 1 が十分に研磨、洗浄されている場合には、工程削減のため、第 1 層間絶縁層 41 は無くてもよい。また、第 2 層間絶縁層 42 及び第 3 層間絶縁層 43 は夫々、5000 ~ 15000 Å 程度の層みを持つ NSG、PSG、BSG、BPSG などのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる。

【0063】画素電極 11 は例えば、ITO 膜 (インジウム・ティン・オキサイド膜) などの透明導電性薄膜からなる。このような画素電極 11 は、スパッタリング処理等により ITO 膜等を約 500 ~ 2000 Å の厚さに堆積した後、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程を施すこと等により形成される。尚、当該液晶パネル 10 を反射型の液晶装置に用いる場合には、A1 等の反射率の高い不透明な材料から画素電極 11 を形成してもよい。

【0064】配向膜 12 は例えば、ポリイミド薄膜などの有機薄膜からなる。このような配向膜 12 は、例えばポリイミド系の塗布液を塗布した後、所定のプレティルト角を持つように且つ所定方向でラビング処理を施すこと等により形成される。

【0065】共通電極 21 は、対向基板 2 の全面に渡って形成されている。このような共通電極 21 は、例えばスパッタリング処理等により ITO 膜等を約 500 ~ 2000 Å の厚さに堆積した後、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程を施すこと等により形成される。

【0066】配向膜 22 は、例えば、ポリイミド薄膜などの有機薄膜からなる。このような配向膜 22 は、例えばポリイミド系の塗布液を塗布した後、所定のプレティルト角を持つように且つ所定方向でラビング処理を施すこと等により形成される。

【0067】ブラックマトリクス 23 は、TFT 30 に対向する所定領域に設けられている。このようなブラックマトリクス 23 は、前述の周辺見切り 53 同様に、Cr や Ni などの金属材料を用いたスパッタリング、フォトリソグラフィ及びエッチングにより形成されたり、カーボンや Ti をフォトレジストに分散した樹脂ブラックなどの材料から形成される。ブラックマトリクス 23 は、TFT 30 の半導体 (ポリシリコン膜等) 層 32 に対する遮光の他に、コントラストの向上、色材の混色防止などの機能を有する。

【0068】液晶層50は、画素電極11と共通電極21とが対面するように配置されたTFTアレ基板1と対向基板2との間において、シール剤52（図2及び図3参照）により囲まれた空間に液晶が真空吸引等により封入されることにより形成される。液晶層50は、画素電極11からの電界が印加されていない状態で配向膜12及び22により所定の配向状態を採る。液晶層50は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなる。シール剤52は、二つの基板1及び2をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのスペーサが混入されている。

【0069】次に、TFT30に係る各層の構成について順に説明する。

【0070】TFT30は、走査線31（ゲート電極）、走査線31からの電界によりチャンネルが形成される半導体層32、走査線31と半導体層32とを絶縁するゲート絶縁層33、半導体層32に形成されたソース領域34、データ線35（ソース電極）、及び半導体層32に形成されたドレイン領域36を備えている。ドレイン領域36には、複数の画素電極11のうちの対応する一つが接続されている。ソース領域34及びドレイン領域36は後述のように、半導体層32に対し、n型又はp型のチャンネルを形成するかに応じて所定濃度のn型用又はp型用のドーパントをドーピングすることにより形成されている。n型チャンネルのTFTは、動作速度が速いという利点があり、画素のスイッチング素子であるTFT30として用いられることが多い。

【0071】TFT30を構成する半導体層32は、例えば、下地としての第1層間絶縁層41上にa-Si（アモルファスシリコン）膜を形成後、アニール処理を施して約500～2000Åの厚さに固相成長させることにより形成する。この際、nチャンネル型のTFT30の場合には、Sb（アンチモン）、As（砒素）、P（リン）などのV族元素のドーパントを用いたイオン注入等によりドーピングする。また、pチャンネル型のTFT30の場合には、B（ボロン）、Ga（ガリウム）、In（インジウム）などのIII族元素のドーパントを用いたイオン注入等によりドーピングする。特にTFT30をLDD（Lightly Doped Drain）構造を持つnチャンネル型のTFTとする場合、半導体層32に、ソース領域34及びドレイン領域36のうちチャンネル側に夫々隣接する一部にPなどのV族元素のドーパントにより低濃度ドーピング領域を形成し、同じくPなどのV族元素のドーパントにより高濃度ドーピング領域を形成する。また、pチャンネル型のTFT30とする場合、半導体層32に、BなどのIII族元素のドーパントを用いてソース領域34及びドレイン領域36を形成する。このようにLDD構造とした場合、ショートチャンネル効果を低減できる利点が得られる。尚、TFT30は、LDD

構造における低濃度ドーピング領域に不純物イオンを注入しないオフセット構造のTFTとしてもよいし、ゲート電極をマスクとして高濃度な不純物イオン注入することにより、高濃度ドーピング領域（ソース領域34及びドレイン領域36）を形成してセルフアライン型のTFTとしてもよい。

【0072】ゲート絶縁層33は、半導体層32を約900～1300℃の温度により熱酸化することにより、300～1500Å程度の比較的薄い厚さの熱酸化膜を形成して得る。

【0073】走査線31（ゲート電極）は、減圧CVD法等により半導体膜を堆積した後、マスクを用いたフォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により形成される。或いは、W、Mo等の金属膜又は金属シリサイド膜から形成されてもよい。この場合、走査線31（ゲート電極）を、ブラックマトリクス23が覆う領域の一部又は全部に対応する遮光膜として配置すれば、金属膜や金属シリサイド膜の持つ遮光性により、ブラックマトリクス23の一部又は全部を省略することも可能となる。この場合特に、対向基板2とTFTアレ基板1との貼り合わせずれによる画素開口率の低下を防ぐことが出来る利点がある。

【0074】データ線35（ソース電極）は、画素電極11と同様にITO膜等の透明導電性薄膜から形成してもよい。或いは、スパッタリング処理等により、約1000～5000Åの厚さに堆積されたAl等の低抵抗金属や金属シリサイド等から形成してもよい。

【0075】また、第2層間絶縁層42には、ソース領域34へ通じるコンタクトホール37及びドレイン領域36へ通じるコンタクトホール38が夫々形成されている。このソース領域34へのコンタクトホール37を介して、データ線35（ソース電極）はソース領域34に電氣的接続される。更に、第3層間絶縁層43には、ドレイン領域36へのコンタクトホール38が形成されている。このドレイン領域36へのコンタクトホール38を介して、画素電極11はドレイン領域36に電氣的接続される。前述の画素電極11は、このように構成された第3層間絶縁層43の上面に設けられている。各コンタクトホールは、例えば、反応性エッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチングにより形成される。

【0076】尚、一般にはチャンネルが形成される半導体層32は、光が入射するとポリシリコン膜が有する光電変換効果により光電流が発生してしまいTFT30のトランジスタ特性が劣化するが、本実施の形態では、対向基板2には各TFT30に夫々対向する位置にブラックマトリクス23が形成されているので、入射光が半導体層32の少なくともチャンネル領域に入射することが防止される。更にこれに加えて又は代えて、ゲート電極を上側から覆うようにデータ線35（ソース電極）をAl等

の不透明な金属薄膜から形成すれば、ブラックマトリクス 2 3 と共に又は単独で、半導体層 3 2 の少なくともチャネル領域への入射光（即ち、図 6 で上側からの光）の照射を効果的に防ぐことが出来る。

【0077】ここで、図 7 の平面図に示すように、以上のように構成された画素電極 1 1 は、TFT アレイ基板 1 上にマトリクス状に配列され、各画素電極 1 1 に隣接して TFT 3 0 が設けられており、また画素電極 1 1 の縦横の境界に夫々沿ってデータ線 3 5（ソース電極）及び走査線 3 1（ゲート電極）が設けられている。また、走査線 3 1 に沿って平行に容量線 3 1'（第 2 蓄積容量電極）が配設され、半導体層 3 2 から延設された第 1 蓄積容量電極 3 2' との間でゲート絶縁膜を介して蓄積容量を形成する。データ線 3 5 と同一工程により形成される低抵抗なアルミニウム膜等からなる定電位配線 5 0 1 が画面表示領域周辺に引き回され、半導体層 3 2 とデータ線 3 5 を電氣的に接続するために開孔するコンタクトホール 3 7 と同一工程で形成されるコンタクトホール 5 0 2 において、定電位配線 5 0 1 と容量線 3 1' が電氣的に接続される。この定電位配線 5 0 1 は、外部 IC から実装端子を介して専用の配線を引き回しても良いが、データ線駆動回路 1 0 1 や走査線駆動回路 1 0 4 に供給される電源（高電位側の定電圧電源でも良いし、低電位側の定電圧電源でも良い。）を延設して形成しても良いし、対向基板に対向電極電位を供給する配線を延設しても良い。このような構成にすれば、専用の実装端子や配線を形成する必要がないので、周辺領域を有効に利用することができる。更に、従来デッドスペースであった周辺見切り 5 3 下を通るように定電位配線 5 0 1 を設けることで、スペースの有効利用が図れる。同様に、プリチャージ信号線 2 0 4（或いはプリチャージ回路駆動信号線 2 0 6）を図 7 に示すように、周辺見切り 5 3 下に形成することで、スペースの有効利用を図り、シール領域や周辺回路の領域を十分確保することができる。

【0078】尚、図 7 は、説明の都合上、画素電極 1 1 のマトリクス状配列等を簡略化して示すためのものであり、実際の各電極は層間絶縁層の間や上をコンタクトホール等を介して配線されており、図 6 から分かるように 3 次元的により複雑な構成を有している。また、図 6 の TFT 3 0 部分の断面図は図 7 の A-A' 断面に対応している。

【0079】再び図 6 において、上述したように画素電極 1 1 には蓄積容量 7 0 が夫々設けられている。この蓄積容量 7 0 は、より具体的には、半導体層 3 2 と同一工程により形成される第 1 蓄積容量電極 3 2'、ゲート絶縁層 3 3 と同一工程により形成される絶縁層 3 3'、走査線 3 1 と同一工程により形成される容量線 3 1'（第 2 蓄積容量電極）、第 2 及び第 3 層間絶縁層 4 2 及び 4 3、並びに第 2 及び第 3 層間絶縁層 4 2 及び 4 3 を介して容量線 3 1' に対向する画素電極 1 1 の一部から構成

されている。このように蓄積容量 7 0 が設けられているため、デューティ比が小さくても高精細な表示が可能とされる。

【0080】図 6 において、液晶パネル 1 0 には、プリチャージ回路 2 0 1 の TFT 2 0 2（図 1 参照）がデータ線 3 5 毎に設けられている。図 6 に示される TFT 2 0 2 は図 9 の平面図における B-B' に沿った断面図である。この TFT 2 0 2 は、より具体的には、半導体層 3 2 と同一工程により形成される半導体層 3 2''、ゲート絶縁層 3 3 と同一工程により形成されるゲート絶縁層 3 3'' 及び走査線 3 1（ゲート電極）と同一工程により形成されるプリチャージ回路駆動信号線 2 0 6（ゲート電極）を備えている。半導体層 3 2'' には、TFT 3 0 の場合と同様に、ソース領域 3 4''、チャネル形成領域及びドレイン領域 3 6'' が設けられ、第 2 層間絶縁層 4 2 に開けられたコンタクトホール 3 7'' 及び 3 8'' を夫々通じてドレイン領域 3 6'' にはデータ線 3 5 が接続され、ソース領域 3 4'' にはプリチャージ信号線 2 0 4 が接続されている。そして、このような層構造を持つ TFT 2 0 2 は、対向基板 2 に設けられた遮光性の周辺見切り 5 3 に対向する位置において、TFT アレイ基板 1 上に設けられている。

【0081】図 8 は図 7 C-C' に沿った断面図を示す。図 8 の断面図に示すように、周辺見切り 5 3 に対向する位置において複数の走査線 3 1 上の第 2 層間絶縁層 4 2 上部をプリチャージ信号線 2 0 4 は通過する。プリチャージ回路駆動信号線 2 0 6 も、同様に走査線 3 1 上の第 2 層間絶縁層 4 2 上部を通過する。そして、これらのプリチャージ信号線 2 0 4 及びプリチャージ回路駆動信号線 2 0 6 は、その殆どの部分がデータ線 3 5 と同一工程で形成された A 1 等の金属薄膜で形成された低抵抗な配線である。

【0082】また図 9 の平面図に示すように、プリチャージ回路 2 0 1 は、プリチャージ信号線 2 0 4、プリチャージ回路駆動信号線 2 0 6 及びデータ線 3 5 が平行に配置されている。プリチャージ信号線 2 0 4 は、各コンタクトホール 3 7'' を介して各 TFT 2 0 2 のソース領域に電氣的接続されており、データ線 3 5 は各コンタクトホール 3 8'' を介して各 TFT 2 0 2 のドレイン領域に電氣的接続されている。また、プリチャージ回路駆動信号線 2 0 6 は TFT 2 0 2 のゲート電極として、これらのソース領域とドレイン領域とを結ぶチャネル部分にゲート絶縁層 3 3'' を介して対向配置されている。

【0083】尚、図 6 には図示していないが、サンプリング回路 3 0 1 の TFT 3 0 2（図 1 参照）は、プリチャージ回路 2 0 1 の TFT 2 0 2 と同様に構成されており、対向基板 2 に設けられた遮光性の周辺見切り 5 3 に対向する位置において、TFT アレイ基板 1 上に設けられている。

【0084】本実施の形態では特に、TFT 3 0 はポリ

シリコンタイプのTFTであるので、TFT30の形成時に同一薄膜形成工程で、サンプリング回路201、プリチャージ回路301、データ線駆動回路101、走査線駆動回路104等の同じくポリシリコンTFTタイプのTFT202、302等から構成された周辺回路を形成できるので製造上有利である。例えば、データ線駆動回路101及び走査線駆動回路104は、図4(3)及び図5(3)に示したプリチャージ回路201やサンプリング回路301の場合と同様に、nチャネル型ポリシリコンTFT及びpチャネル型ポリシリコンTFTから構成されるCMOS構造の複数のTFTからTFTアレイ基板1上の周辺部分に形成される。

【0085】尚、図6には示されていないが、対向基板2の投射光が入射する側及びTFTアレイ基板1の投射光が出射する側には夫々、例えば、TN(ツイステッドネマティック)モード、STN(スーパーTN)モード、D-STN(ダブル-STN)モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード/ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方角で配置される。

【0086】以上説明した液晶パネル10は、カラー液晶プロジェクタに適用されるため、3つの液晶パネル10がRGB用のライトバルブとして夫々用いられ、各パネルには夫々RGB色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が入射光として夫々入射されることになる。従って、各実施の形態では、対向基板2に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、液晶パネル10においてもブラックマトリクス23の形成されていない画素電極11に対向する所定領域にRGBのカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板2上に形成してもよい。このようにすれば、液晶プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー液晶テレビなどのカラー液晶装置に本実施の形態の液晶パネルを適用できる。更に、対向基板2上に1画素1個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい液晶パネルが実現できる。更にまた、対向基板2上に、何層もの屈折率の相違する干涉層を堆積することで、光の干涉を利用して、RGB色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー液晶パネルが実現できる。

【0087】液晶パネル10において、TFTアレイ基板1側における液晶分子の配向不良を抑制するために、第3層間絶縁層43の上に更に平坦化膜をスパインコート等で塗布してもよく、又はCMP処理を施してもよい。或いは、第3層間絶縁層43を平坦化膜で形成してもよい。

【0088】また、液晶パネル10のスイッチング素子は、正スタガ型又はコプラナー型のポリシリコンTFT

であるとして説明したが、逆スタガ型のTFTやアモルファスシリコンTFT等の他の形式のTFTに対しても、本実施の形態は有効である。

【0089】更に、液晶パネル10においては、一例として液晶層50をネマティック液晶から構成したが、液晶を高分子中に微小粒として分散させた高分子分散型液晶を用いれば、配向膜12及び22、並びに前述の偏光フィルム、偏光板等が不要となり、光利用効率が高まることによる液晶パネル10の高輝度化や低消費電力化の利点が得られる。更に、画素電極11をA1等の反射率の高い金属膜から構成することにより、液晶パネル10を反射型液晶装置に適用する場合には、電圧無印加状態で液晶分子がほぼ垂直配向されたSH(スーパーホメオトロピック)型液晶などを用いても良い。更にまた、液晶パネル10においては、液晶層50に対し垂直な電界(縦電界)を印加するように対向基板2の側に共通電極21を設けているが、液晶層50に平行な電界(横電界)を印加するように一対の横電界発生用の電極から画素電極11を夫々構成する(即ち、対向基板2の側には縦電界発生用の電極を設けることなく、TFTアレイ基板1の側に横電界発生用の電極を設ける)ことも可能である。このように横電界を用いると、縦電界を用いた場合よりも視野角を広げる上で有利である。その他、各種の液晶材料(液晶相)、動作モード、液晶配列、駆動方法等に本実施の形態を適用することが可能である。

【0090】(液晶装置の動作)次に、以上のように構成された液晶装置200の動作について図1を参照して説明する。

【0091】先ず、走査線駆動回路104は、所定タイミングで走査線31に走査信号をパルス的に線順次で印加する。

【0092】これと並行して、6つの画像入力信号線VID1~VID6から6つの平行な画像信号を受けると、サンプリング回路301は、これらの画像信号をサンプリングする。データ線駆動回路101は、走査線駆動回路104がゲート電圧を印加するタイミングに合わせて、6つの画像入力信号線VID1~VID6夫々について一つのデータ線毎にサンプリング回路駆動信号を供給して、サンプリング回路301のTFT302をオン状態とする。これにより、隣接する6つのデータ線35に対して、サンプリング回路301にサンプリングされた画像信号を順次印加する。即ち、データ線駆動回路101とサンプリング回路301により、画像入力信号線VID1~VID6から入力された6つの6相展開された平行な画像信号は、データ線35に供給される。

【0093】他方で、各画像信号に先行するタイミングで、プリチャージ回路201は、プリチャージ信号を各データ線35に供給する。より具体的には、プリチャージ回路201は、プリチャージ信号をデータ線35に書

き込むための電源をプリチャージ信号線206から受けつつ、プリチャージ回路駆動信号線206を介して入力されるプリチャージ回路駆動信号に応じてTFT202をオン状態とし、プリチャージ信号をデータ線35に書き込む。

【0094】このように、走査信号（ゲート電圧）及び画像信号（ソース電圧）の両方が印加されたTFT30においては、ソース領域34、半導体層32に形成されたチャネル及びドレイン領域36を介して画素電極11に電圧が印加される。そして、この画素電極11の電圧は、ソース電圧が印加された時間よりも例えば3桁も長い時間だけ蓄積容量70（図6参照）により保持される。特に本実施の形態では、液晶を交流駆動するために、1フィールド或いは1フレームといった所定周期毎にソース電圧の電圧極性が反転されるが、上述のように各画像信号がTFT30に供給される前に、各データ線35には、好ましくは中間階調レベルの画素データに相当するプリチャージ信号が供給されているので、画像信号を書込む際の負荷は軽減されており、データ線35の電位レベルは、前回に印加された電圧レベルによらずに安定している。このため、今回の画像信号を各データ線35（ソース電極）に安定した電位により供給することができる。

【0095】以上のように、画素電極11に電圧が印加されると、液晶層50におけるこの画素電極11と共通電極21とに挟まれた部分における液晶の配向状態が変化し、ノーマリーホワイトモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶部分を通過不可能とされ、ノーマリーブラックモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶部分を通過可能とされ、全体として液晶パネル10からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が射出する。この際、本実施の形態では特に、外部ICにより多相展開された画像信号をサンプリング回路301によりサンプリングし、データ線に供給するので、高周波数の画像信号を各データ線に所定のタイミングで安定的に走査信号と同期して供給できる。更に、プリチャージ回路201から画像信号に先行してプリチャージ信号が供給されているので、コントラストの向上、データ線の電位レベルの安定、表示画面上のラインむらの低減等が図られ、液晶パネル10の画面表示領域には、高品位の画像が表示される。

【0096】以上説明した実施の形態では、プリチャージ回路201及びサンプリング回路301を設けるようにしたが、これらに代えて又は加えて周辺見切り53下に、製造途中や出荷時の当該液晶装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路を設けてもよい。図10に、このような検査回路の一例を示す。

【0097】図10において、検査回路401は、複数のTFT402を備えている。TFT402のゲートには、検査回路駆動信号TX1及びTX2を夫々供給する

ための駆動信号線403a及び403bが接続されている。TFT402のソースには、検査信号CX1～CX4を夫々供給するための検査信号線404a～404dが接続されている。そして、TFT402のドレインには、データ線35が接続されている。検査の際には、検査回路駆動信号TX1及びTX2によりTFT402が、選択的にオンオフされ、所定電圧の検査信号CX1～CX4、所定電圧のプリチャージ信号及び所定電圧の画像信号が印加される。そして、検査信号線404a～404dに流れる電流値が測定され、予め経験的又は理論的に得られた無欠陥品における電流値と比較される。この結果、所定種類の組み合わせでこれらの印加電圧を印加して電流を測定することにより、例えば配線間における断線の検査、配線間におけるショート（短絡）の検査、プリチャージ回路201やサンプリング回路301における回路リークの検査等を比較的簡単に行うことができる。

【0098】このように検査回路を周辺見切り53下に設ければ、走査線駆動回路104やデータ線駆動回路101をTFTアレイ基板1の周辺部分に余裕を持って形成することができ、液晶装置における有効表示面積の減少を招くことなく、同時に、特に周辺見切り53は遮光性であるので、画面表示領域を介して入射される光に対する遮光を検査回路を構成するTFTに施す必要も無い。更に、プリチャージ回路201及びサンプリング回路301に代えて又は加えて周辺見切り53下に、当該液晶装置を動作させるための、例えば画質の向上、消費電力の低減、コストの低減等の観点からTFT等を用いた各種の周辺回路のうち、交流電圧駆動されるタイプの回路を設けてもよい。このように周辺回路を設ければ、液晶装置における有効表示面積の減少を招くことなく、同時に、特に周辺見切り53は遮光性であるので、画面表示領域を介して入射される光に対する遮光を周辺回路を構成するTFTに施す必要も無い。そして、周辺回路は交流電圧駆動されるので、直流電圧印加による液晶層50の劣化という問題は生じない。

【0099】また、データ線駆動回路101及び走査線駆動回路104をTFTアレイ基板1の上に設ける代わりに、例えばTAB（テープオートメテッドボンディング基板）上に実装された駆動用LSIに、TFTアレイ基板1の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、サンプリング回路301、プリチャージ回路201及び検査回路のうちのいずれか一つのみを周辺見切り53下に形成し、残りをTFTアレイ基板1上の周辺部分等に形成しても、デッドスペースの有効利用の効果は多少なりとも得られる。

【0100】更にまた、以上の実施の形態において、特開平9-127497号公報、特公平3-52611号公報、特開平3-125123号公報、特開平8-17

1101号公報等に開示されているように、TFTアレ
イ基板1上においてTFT30に対向する位置（即ち、
TFT30の下側）にも、例えば高融点金属からなる遮
光層を設けてもよい。このようにTFT30の下側にも
遮光層を設ければ、TFTアレイ基板1の側からの戻り
光等がTFT30に入射するのを未然に防ぐことがで
き、TFT30の光によるリーク電流を防ぐことができ
る。

【0101】（電子機器）次に、以上詳細に説明した液
晶装置200を備えた電子機器の実施の形態について図
11から図15を参照して説明する。

【0102】先ず図11に、このように液晶装置200
を備えた電子機器の概略構成を示す。

【0103】図11において、電子機器は、表示情報出
力源1000、表示情報処理回路1002、前述の走査
線駆動回路104及びデータ線駆動回路101を含む駆
動回路1004、前述のように周辺見切り下にプリチャ
ージ回路及びサンプリング回路が設けられた液晶パネル
10、クロック発生回路1008並びに電源回路101
0を備えて構成されている。表示情報出力源1000
は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Ac
cess Memory)、光ディスク装置などのメモリ、同調回
路等を含み、クロック発生回路1008からのクロック
信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号などの表
示情報を表示情報処理回路1002に出力する。表示情
報処理回路1002は、増幅・極性反転回路、相展開回
路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回
路等の周知の各種処理回路を含んで構成されており、ク
ロック信号に基づいて入力された表示情報からデジタル
信号を順次生成し、クロック信号CLKと共に駆動回路1
004に出力する。駆動回路1004は、走査線駆動回
路104及びデータ線駆動回路101によって前述の駆
動方法により液晶パネル10を駆動する。電源回路10
10は、上述の各回路に所定電源を供給する。尚、液晶
パネル10を構成するTFTアレイ基板の上に、駆動回
路1004を搭載してもよく、これに加えて表示情報処
理回路1002を搭載してもよい。

【0104】次に図12から図15に、このように構成
された電子機器の具体例を夫々示す。

【0105】図12において、電子機器の一例たる液晶
プロジェクタ1100は、上述した駆動回路1004が
TFTアレイ基板上に搭載された液晶パネル10を含む
液晶モジュールを3個用意し、夫々RGB用のライトバ
ルブ10R、10G及び10Bとして用いた投写型プロ
ジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ11
00では、白色光源のランプユニット1102から投射
光が発せられると、ライトガイド1104の内部で、複
数のミラー1106を介して、2枚のダイクロイックミ
ラー1108によって、RGBの3原色に対応する光成
分R、G、Bに分けられ、各色に対応するライトバルブ

10R、10G及び10Bに夫々導かれる。そして、ラ
イトバルブ10R、10G及び10Bにより夫々変調さ
れた3原色に対応する光成分は、ダイクロイックプリズ
ム1112により再度合成された後、投写レンズ111
4を介してスクリーンなどにカラー画像として投写され
る。

【0106】図13において、電子機器の他の例たるラ
ップトップ型のパーソナルコンピュータ1200は、上
述した液晶パネル10がトップカバーケース内に備えら
れており、更にCPU、メモリ、モデム等を収容すると
共にキーボード1202が組み込まれた本体1204を
備えている。

【0107】図14において、電子機器の他の例たるペ
ージャ1300は、金属フレーム1302内に前述の駆
動回路1004がTFTアレイ基板上に搭載されて液晶
表示モジュールをなす液晶パネル10が、バックライト
1306aを含むライトガイド1306、回路基板13
08、第1及び第2のシールド板1310及び131
2、二つの弾性導電体1314及び1316、並びにフ
ィルムキャリアテープ1318と共に収容されている。
この例の場合、前述の表示情報処理回路1002（図1
1参照）は、回路基板1308に搭載してもよく、液晶
パネル10のTFTアレイ基板上に搭載してもよい。更
に、前述の駆動回路1004を回路基板1308上に搭
載することも可能である。

【0108】尚、図14に示す例はページャであるの
で、回路基板1308等が設けられている。しかしなが
ら、駆動回路1004や更に表示情報処理回路1002
を搭載して液晶モジュールをなす液晶パネル10の場合
には、金属フレーム1302内に液晶パネル10を固定
したものを液晶装置として、或いはこれに加えてライト
ガイド1306を組み込んだバックライト式の液晶装置
として、生産、販売、使用等することも可能である。

【0109】また図15に示すように、駆動回路100
4や表示情報処理回路1002を搭載しない液晶パネル
10の場合には、駆動回路1004や表示情報処理回路
1002を含むIC1324がポリイミドテープ132
2上に実装されたTCP (Tape Carrier Package) 1
320に、TFTアレイ基板1の周辺部に設けられた異
方性導電フィルムを介して物理的且つ電氣的に接続し
て、液晶装置として、生産、販売、使用等することも可
能である。

【0110】以上図12から図15を参照して説明した
電子機器の他にも、液晶テレビ、ビューファインダ型又
はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲー
ション装置、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワー
クステーション、携帯電話、テレビ電話、POS端末、
タッチパネルを備えた装置等などが図11に示した電子
機器の例として挙げられる。

【0111】以上説明したように、本実施の形態によれ

ば、相対的に画面表示領域が大きく且つ高品位の画像表示が可能な液晶装置 2 0 0 を備えた各種の電子機器を実現できる。

【0 1 1 2】

【発明の効果】請求項 1 及び 2 に記載の液晶装置によれば、一方の基板上において、他方の基板に形成された周辺見切り下という特定スペースの有効利用を、液晶に対する直流電圧印加という問題を起こさないようにしながら図ることにより、液晶パネルやモジュールのサイズに対し画面表示領域を相対的に大きくしつつ、高品位の画像表示を行うことが可能となる。

【0 1 1 3】請求項 3 に記載の液晶装置によれば、プリチャージ回路の入出力配線を周辺見切り下に設けたので、一方の基板上のスペースの有効利用をより図ることができる。

【0 1 1 4】請求項 4 に記載の液晶装置によれば、プリチャージ信号線とプリチャージ回路駆動信号線を周辺見切り下に設けたので、一方の基板上のスペースの有効利用をより図ることができる。

【0 1 1 5】請求項 5 に記載の液晶装置によれば、プリチャージ回路にプリチャージ信号を発生させるための電源を低抵抗且つ低インピーダンスのプリチャージ信号線を介して供給することが可能となり、効率的且つ迅速に当該電源を供給することが可能となる。

【0 1 1 6】請求項 6 に記載の液晶装置によれば、画面表示領域の両側からの走査信号についてのスイッチング遅延を合わせることができるので、時間的に高精度でスイッチング制御を行うことが可能となり、高密度画素や高周波駆動に対応した高品位画像を表示できる。

【0 1 1 7】請求項 7 に記載の液晶装置によれば、プリチャージ回路を、画像信号を供給するためのデータ線駆動回路、サンプリング回路等と画面表示領域を挟んで反対の側に設けることができるので、周辺見切り下のスペースをバランス良く効率的に有効利用することが可能となる。

【0 1 1 8】請求項 8 に記載の液晶装置によれば、走査線駆動手段やデータ線駆動手段からの直流電圧成分が液晶に印加されることを阻止できるので、直流電圧印加による液晶の劣化を効果的に阻止でき、更に画面表示領域の周囲にある一方の基板の狭く細長い周辺部分を周辺回路用の基板として有効に利用できる。

【0 1 1 9】請求項 9 に記載の液晶装置によれば、検査回路を周辺見切り下に設けたので、第 1 基板上のスペースの有効利用をより図ることができる。

【0 1 2 0】請求項 1 0 に記載の液晶装置によれば、交流電圧駆動される周辺回路を周辺見切り下に設けたので、一方の基板上のスペースの有効利用をより図ることができる。

【0 1 2 1】請求項 1 1 に記載の電子機器によれば、電子機器の全体のサイズに対して画面表示領域が大きく且

つ高品位の画像表示が可能な、液晶プロジェクタ、パーソナルコンピュータ、ページャ等の様々な電子機器を実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 液晶装置の実施の形態における T F T アレイ基板上に形成された各種配線、周辺回路等のブロック図である。

【図 2】 図 1 の液晶装置の全体構成を示す平面図である。

10 【図 3】 図 1 の液晶装置の全体構成を示す断面図である。

【図 4】 液晶装置に設けられたプリチャージ回路を構成する T F T の回路図である。

【図 5】 液晶装置に設けられたサンプリング回路を構成する T F T の回路図である。

【図 6】 液晶装置に備えられた液晶パネルの構成を示す断面図である。

【図 7】 図 6 の液晶パネルを構成する T F T アレイ基板の平面図である。

20 【図 8】 図 6 の液晶パネルのプリチャージ信号線に沿った断面図である。

【図 9】 図 6 の液晶パネルに設けられるプリチャージ回路の平面図である。

【図 1 0】 検査回路の一例の回路図である。

【図 1 1】 本発明による電子機器の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 2】 電子機器の一例としての液晶プロジェクタを示す断面図である。

30 【図 1 3】 電子機器の他の例としてのパーソナルコンピュータを示す正面図である。

【図 1 4】 電子機器の一例としてのページャを示す分解斜視図である。

【図 1 5】 電子機器の一例としての T C P を用いた液晶装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 … T F T アレイ基板

2 … 対向基板

1 0 … 液晶パネル

1 1 … 画素電極

40 1 2 … 配向膜

2 1 … 共通電極

2 2 … 配向膜

2 3 … ブラックマトリクス

3 0 … T F T

3 1 … 走査線（ゲート電極）

3 2 … 半導体層

3 3 … ゲート絶縁層

3 4 … ソース領域

3 5 … データ線（ソース電極）

50 3 6 … ドレイン領域

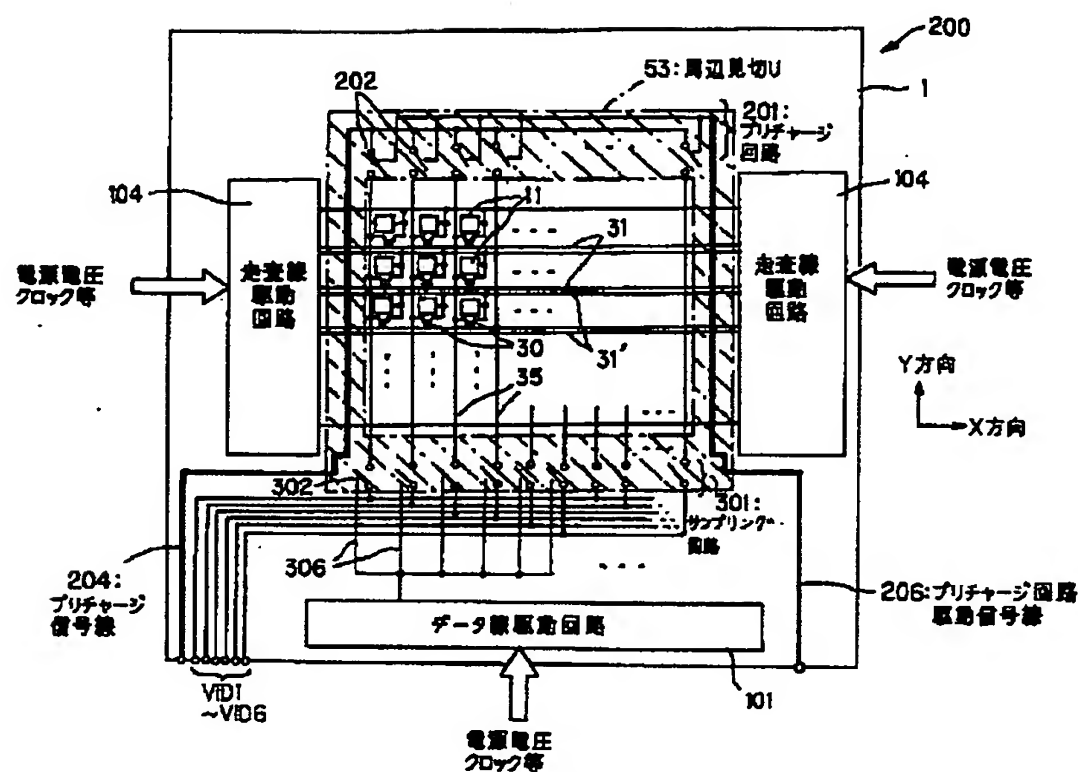
29

30

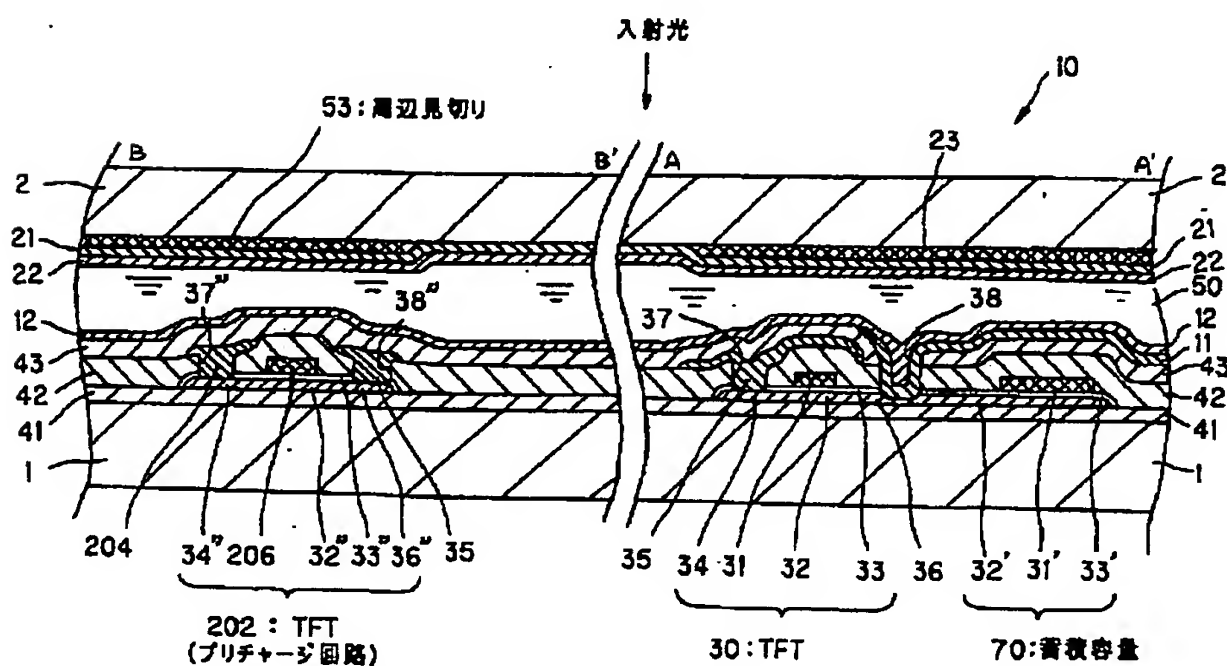
37、38…コンタクトホール
 41…第1層間絶縁層
 42…第2層間絶縁層
 43…第3層間絶縁層
 50…液晶層
 52…シール剤
 53…周辺見切り
 70…蓄積容量
 101…データ線駆動回路
 102…実装端子

104…走査線駆動回路
 200…液晶装置
 201…プリチャージ回路
 202…TFT
 204…プリチャージ信号線
 206…プリチャージ回路駆動信号線
 301…サンプリング回路
 302…TFT
 401…検査回路
 10 402…TFT

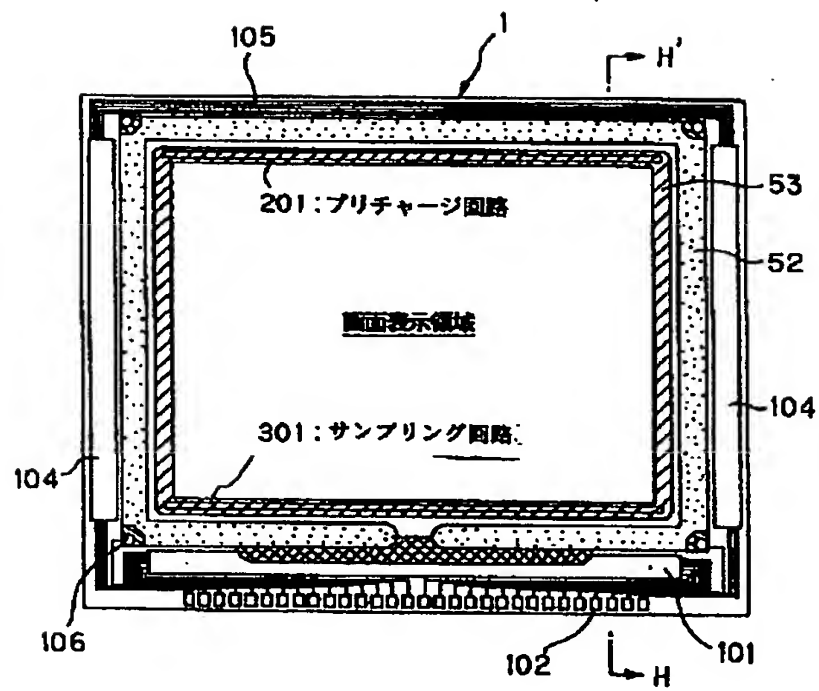
【図1】



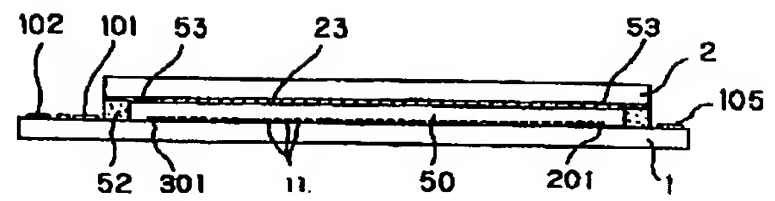
【図6】



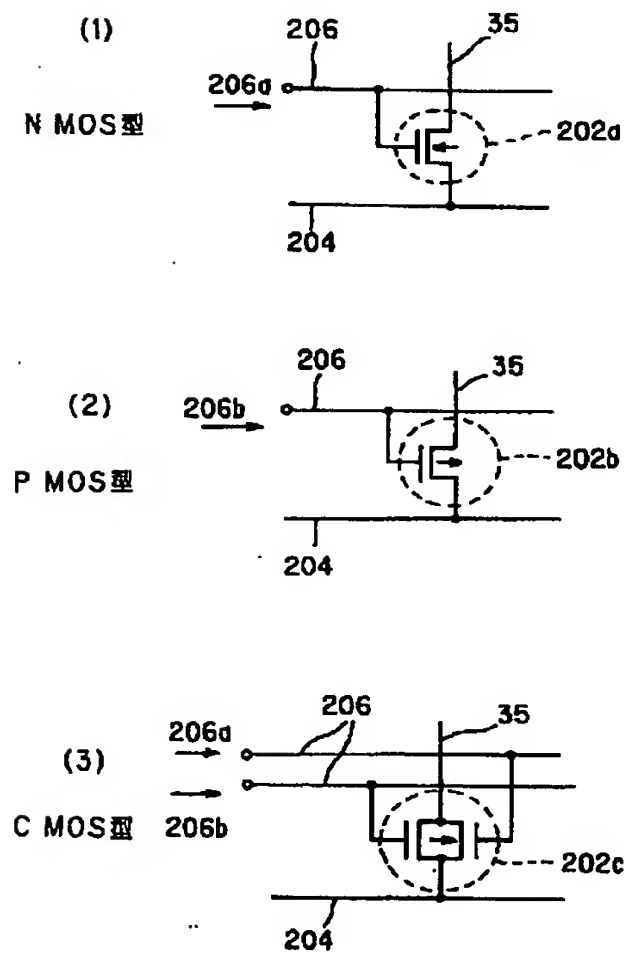
【図 2】



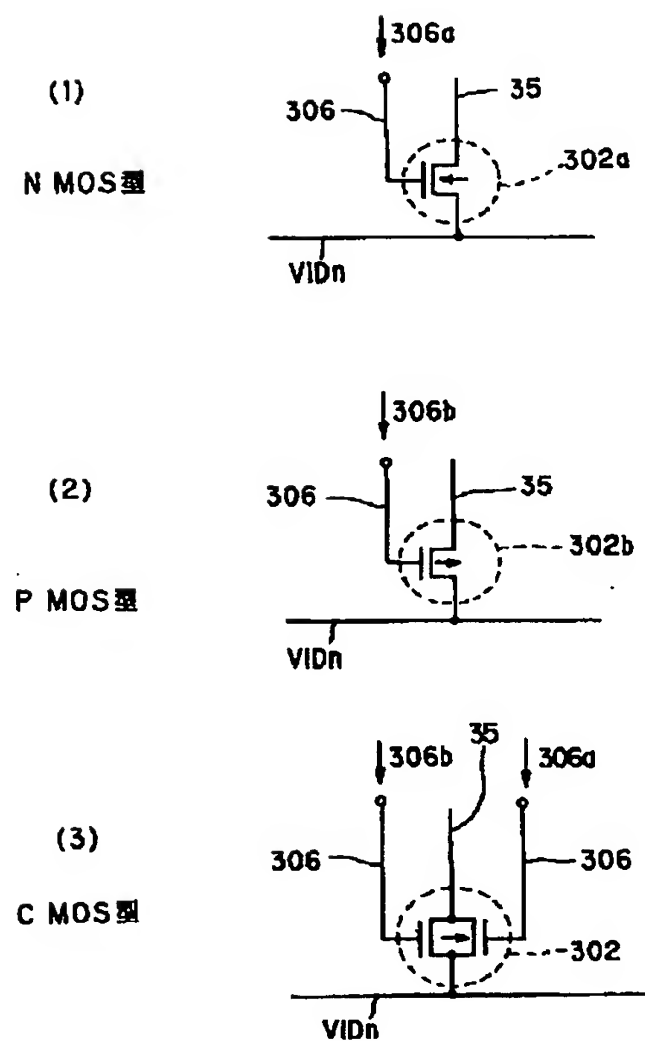
【図 3】



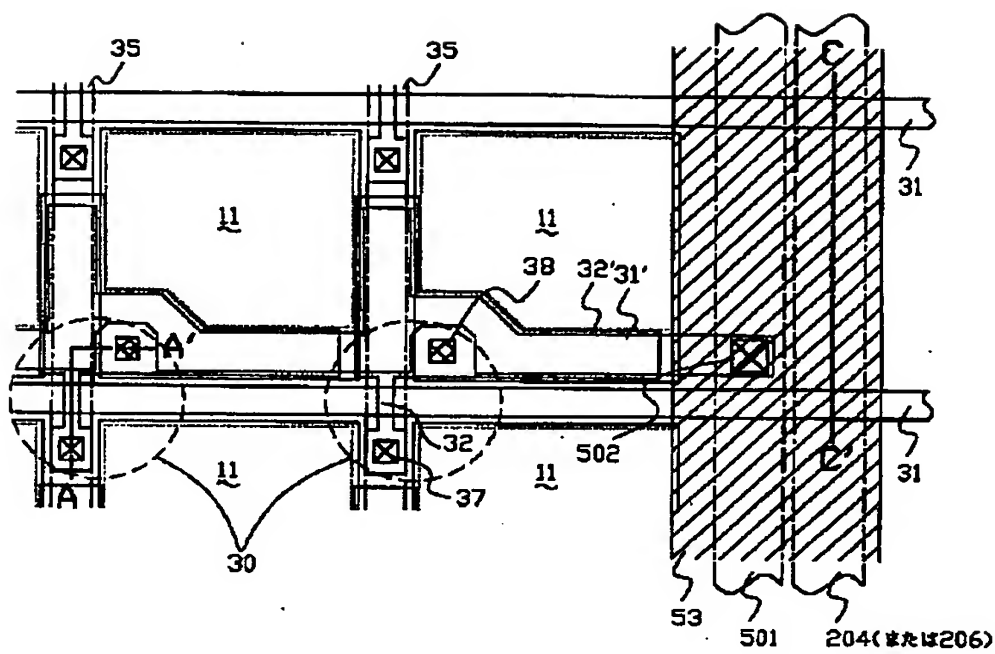
【図 4】



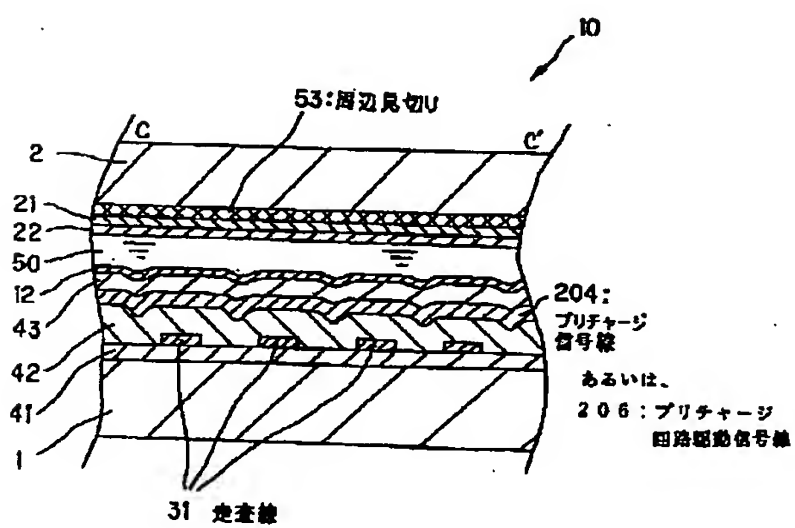
【図 5】



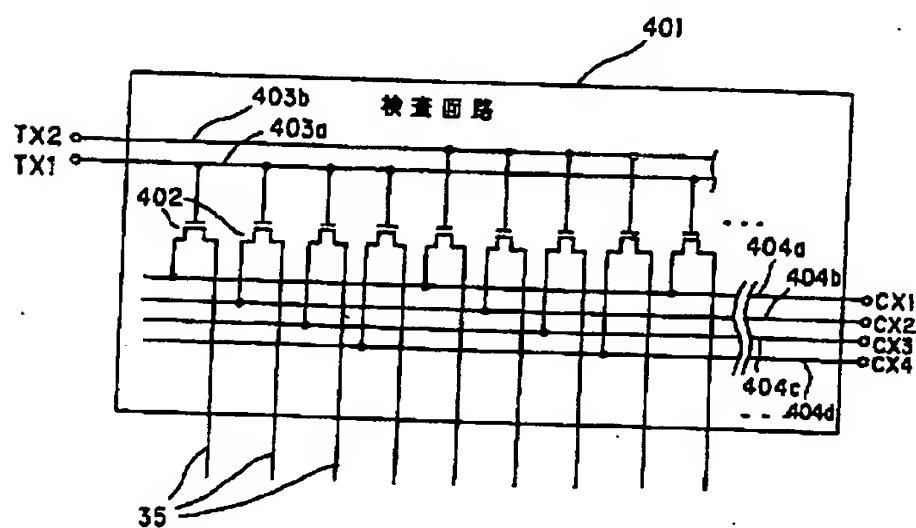
【図7】



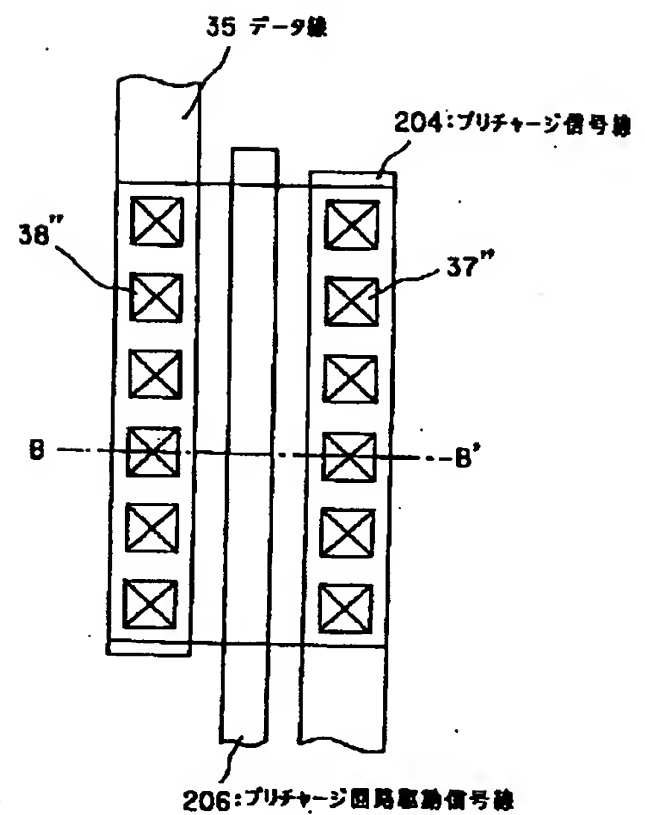
【図8】



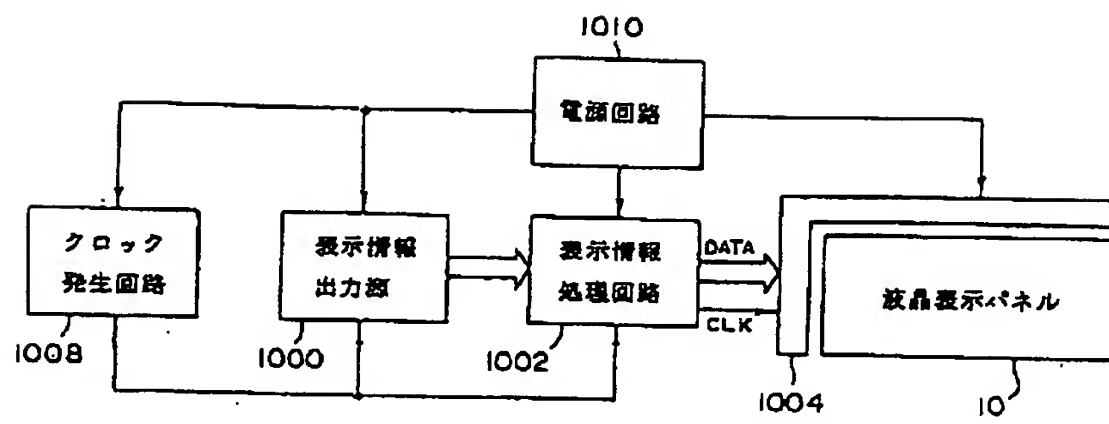
【図10】



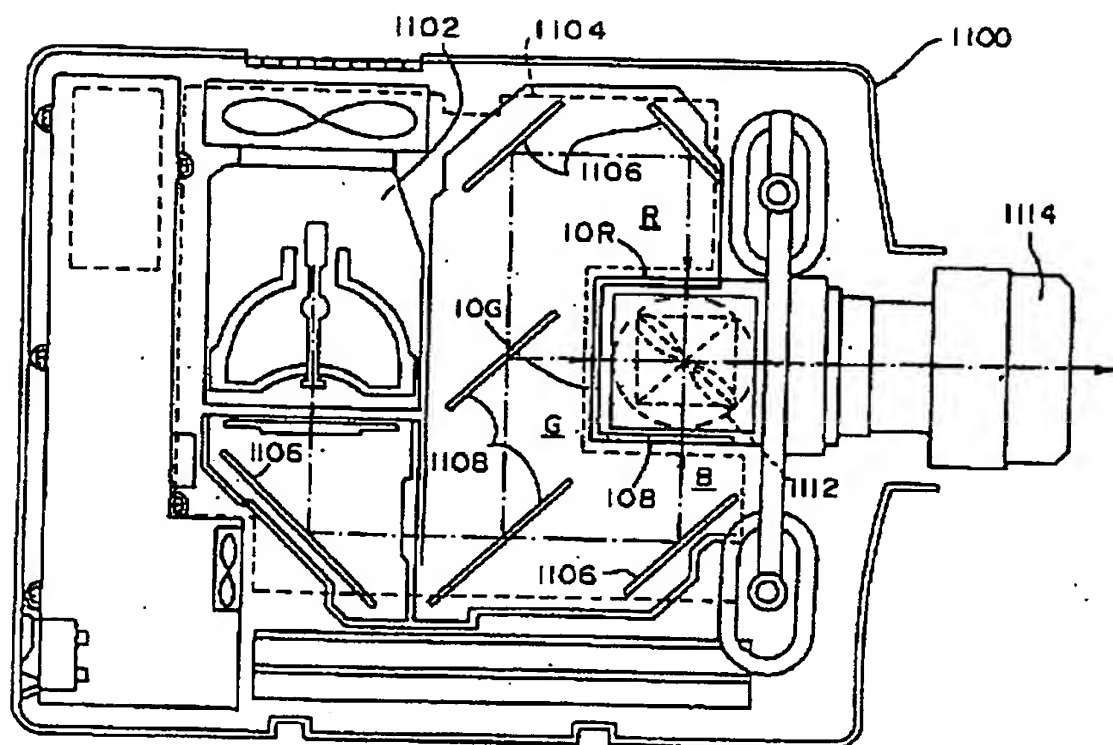
【図9】



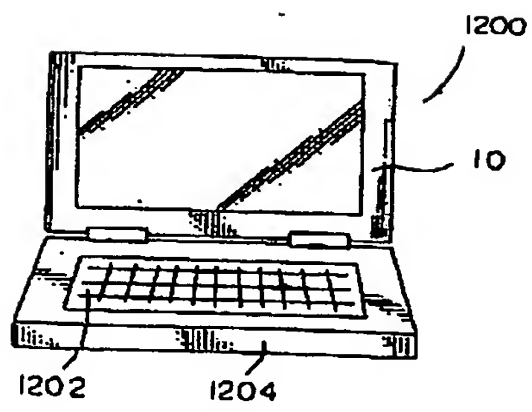
【図 11】



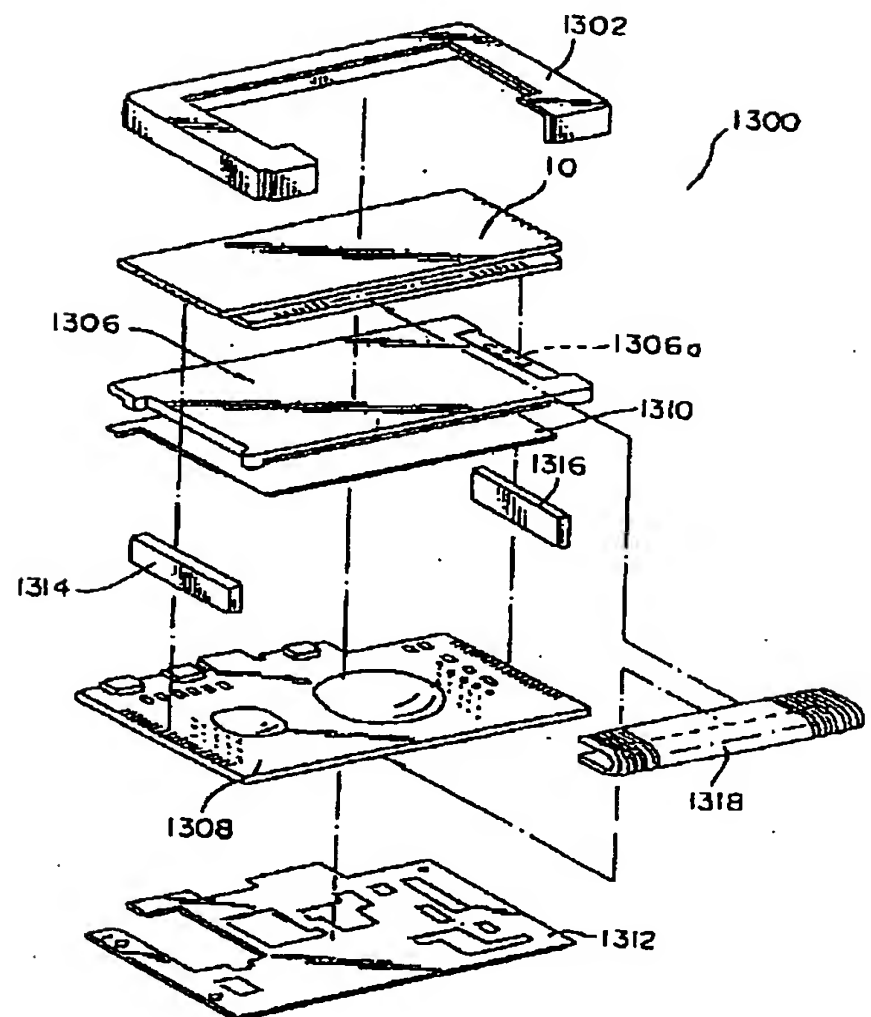
【図 12】



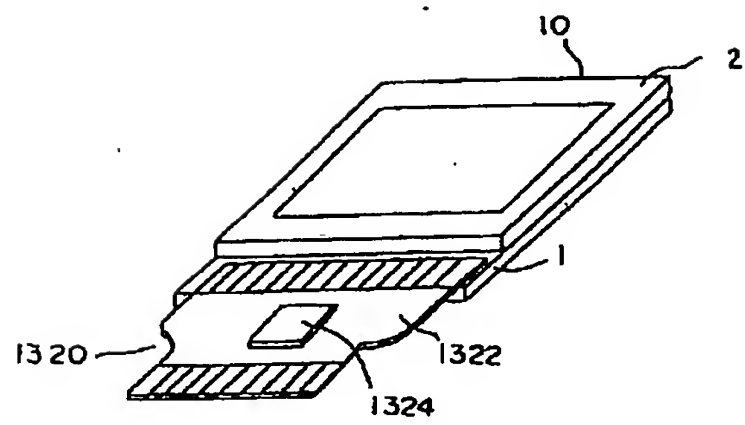
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.